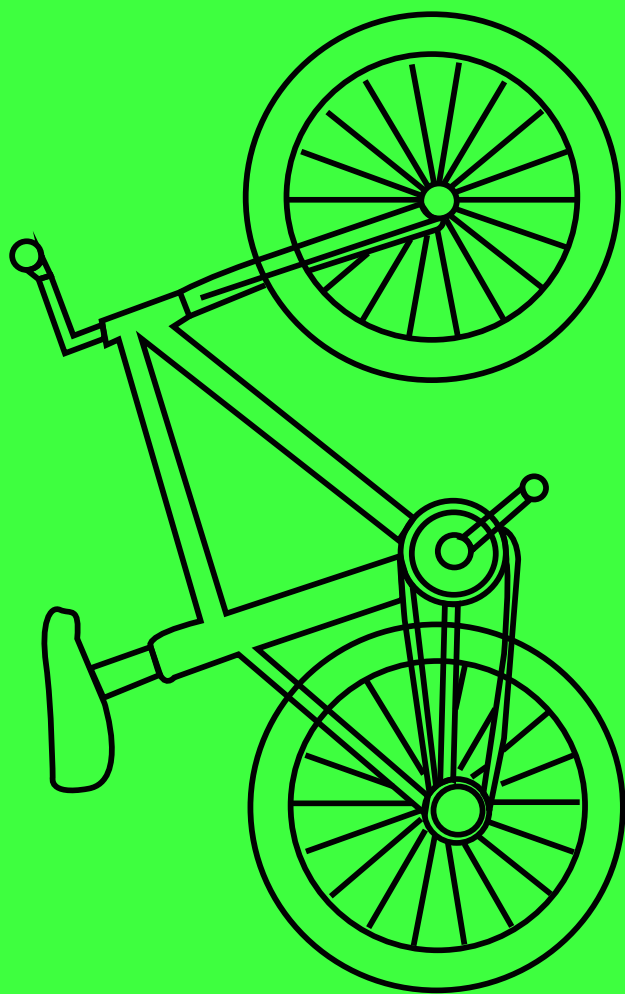



Actividad física y salud

Tomo 1




Rafael Molina Béjar (compilador)
Andrea Carolina Alvarado Parada
Erika Bibiana Rodríguez Gallo
Jhonatan Camilo Peña Ibagón
Cindy Lorena Benavides Rodríguez
Sentry Dayana Hernández Rodríguez
Catalina Gutiérrez Gómez
Camilo Andrés Morales Rincón
Oscar Leonardo Bautista
William Felipe Martín Alemán



Actividad física y salud

Tomo 1

Rafael Molina Béjar
(Compilador)



Actividad física y salud

Tomo 1

Rafael Molina Béjar
(Compilador)

Molina Béjar, Rafael / compilador

Actividad física y salud -- / compilador Rafael Molina Béjar – Bogotá : Fundación Universitaria del Área Andina , 2020.

Tomo 1

ISBN (digital) : 978-958-5139-34-3

112 páginas : gráficos , tablas ; 28 cm.

Incluye índice

1. Ejercicio físico. – 2. Aptitud física. – 3. Ejercicio – Aspectos fisiológicos. – 4. Pruebas de ejercicio.

Catalogación en la publicación Biblioteca Fundación Universitaria del Área Andina (Bogotá)

796.077 – scdd22

Actividad Física y Salud. Tomo 1

© Fundación Universitaria del Área Andina.
Bogotá, mayo de 2021

© Rafael Molina Béjar, Andrea Carolina Alvarado Parada, Erika Bibiana Rodríguez Gallo, Jhonatan Camilo Peña Ibagón, Cindy Lorena Benavides Rodríguez, Sendy Dayan Hernández Rodríguez, Catalina Gutiérrez Gómez, Camilo Andrés Morales Rincón, Oscar Leonardo Bautista, William Felipe Martín Alemán, Frank Jorge Rincón Vásquez

ISBN (digital): 978-958-5139-34-3

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DEL ÁREA ANDINA

Calle 70 No. 12-55, Bogotá, Colombia
Tel: +57 (1) 7424218 Ext. 1231

Correo electrónico:
publicaciones@areandina.edu.co

PROCESO EDITORIAL

Dirección editorial:
Omar Eduardo Peña Reina

Coordinación editorial:
Camilo Andrés Cuéllar Mejía,

Corrección de estilo, diagramación e impresión:
Xpress Estudio Gráfico y Digital

Diseño de cubierta:
Proceditor

Depósito legal según Decreto 460 de 1995.

Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra y su tratamiento o transmisión por cualquier medio o método sin autorización escrita de la Fundación Universitaria del Área Andina y sus autores.

BANDERA INSTITUCIONAL

Pablo Oliveros Marmolejo †

Gustavo Eastman Vélez

Miembros Fundadores

Diego Molano Vega

Presidente de la Asamblea General y Consejo Superior

José Leonardo Valencia Molano

Rector Nacional y Representante Legal

Martha Patricia Castellanos Saavedra

Vicerrectora Nacional Académica

Ana Karina Marín Quirós

Vicerrectora Nacional de Experiencia Areandina

Karol Milena Pérez Calderón

Vicerrectora Nacional de Crecimiento y Desarrollo

Erika Milena Ramírez Sánchez

Vicerrectora Nacional Administrativa y Financiera

Felipe Baena Botero

Rector - Seccional Pereira

Gelca Patricia Gutiérrez Barranco

Rectora - Sede Valledupar

María Angélica Pacheco Chica

Secretaria General

Omar Eduardo Peña Reina

Director Nacional de Investigaciones

Paola Ruiz Díaz

Decana Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte

Camilo Andrés Cuéllar Mejía

Subdirector Nacional de Publicaciones



Capítulo 1

Escenarios de la actividad física

*Andrea Carolina Alvarado Parada
Erika Bibiana Rodríguez Gallo*

9

Capítulo 2

Contexto global de la actividad física

*Jhonatan Camilo Peña Ibagón
Cindy Lorena Benavides Rodríguez*

23

Capítulo 3

Actividad física y la capacidad visual

Sendy Dayan Hernández Rodríguez

45

Capítulo 4

Promoción de la actividad física como componente de hábito saludable

*Catalina Gutiérrez Gómez
Camilo Andrés Morales Rincón
Oscar Leonardo Bautista*

71

Capítulo 5

Acondicionamiento físico, prescripción y dosificación

*William Felipe Martin Aleman
Frank Jorge Rincón Vásquez*

93

Capítulo

Escenarios de la actividad física

Andrea Carolina Alvarado Parada

Docente de Posgrados en Salud
Fundación Universitaria del Área Andina

Erika Bibiana Rodríguez Gallo

Docente de Posgrados en Salud
Fundación Universitaria del Área Andina

Introducción

El cuerpo humano ha sido diseñado para que cada una de sus estructuras se mantengan en movimiento, por tanto, hablar de actividad física hace referencia a todas aquellas actividades que implican gasto energético por parte del organismo. Tareas como caminar, levantar objetos, desplazarse e inclusive respirar, implican un proceso en donde nuestras células movilizan sus estructuras para desempeñar funciones cotidianas como estas.

Teniendo en cuenta estos principios de movimiento en los seres humanos, aparece la actividad deportiva, que ya no es voluntaria, sino, por el contrario, plantea el desarrollo de una rutina planificada y estructurada, enfocada en alcanzar un objetivo específico a nivel físico o de salud. Las diferentes rutinas deportivas han logrado posicionarse en nuestra sociedad, llegando a constituir un fenómeno social que ha permitido a los individuos, por un lado, establecer procesos de superación individual con el desarrollo de competencias y campeonatos y, por otro lado, generar cambios significativos en lo relacionado con hábitos saludables de vida, resaltando un elemento fundamental en el desarrollo de estas prácticas, y es que pueden vincular a cualquier individuo sin distinción de edad, género o nivel socioeconómico.

Las actividades deportivas desarrolladas por los humanos en forma de juego han existido desde que este habitó la tierra, bien sea en forma de juego o por competencia, estas constituían un rito o culto ofrecido a los dioses y/o a las fuerzas de la naturaleza a cambio de poderes especiales para el desarrollo de actividades cotidianas como la caza, aunque también representaba un medio de educación y formación en el entrenamiento para la guerra. Se destaca el siglo XIX como el momento en el que surge en Europa Occidental el deporte moderno, expandiéndose posteriormente al resto del mundo y planteando a principios del siglo XX el surgimiento de organizaciones deportivas nacionales e internacionales que legitiman este tipo de actividad en la sociedad (Jofre, 2014).

En la actualidad, las actividades deportivas han alcanzado un alto nivel de importancia desde las estancias gubernamentales, en las cuales continuamente se desarrollan programas que promueven la práctica de una variedad de deportes y en donde se plantea el desarrollo de innumerables escenarios que permitan estas prácticas en las diferentes etapas de la vida. En la comunidad, también se identifica un importante aumento en el número de personas que incluyen rutinas deportivas en su diario vivir, basando su motivación en las implicaciones positivas que, a nivel social, emocional y en términos del mejoramiento de la calidad de vida, plantea la práctica deportiva.

Teniendo en cuenta la relevancia de la temática expuesta anteriormente, a continuación, se describen algunos elementos conceptuales relacionados con la práctica de actividades deportivas y su impacto a nivel individual, familiar y laboral.

Contextualización

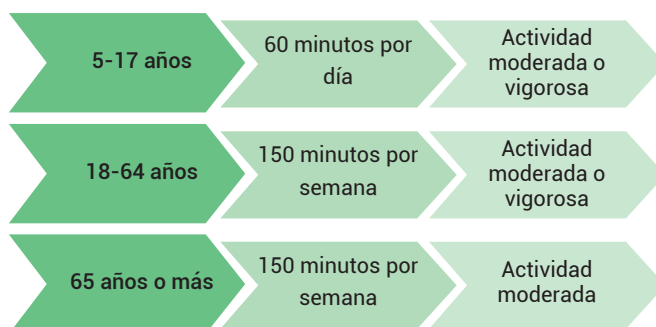
La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la actividad física como cualquier tipo de movimiento producido por los músculos esqueléticos que implica el consumo de energía. Dentro de este concepto pueden ser incluidas actividades deportivas tales como el ciclismo, las caminatas, la danza, el yoga y, en general, cualquier deporte o forma de recreación activa. La actividad física también puede formar parte del trabajo diario e inclusive de la labor doméstica, representada en acciones tales como levantar o movilizar diferentes objetos, limpiar, así como otras actividades que implican aseo y cuidado (OMS, 2019).

Es importante tener en cuenta que algunas actividades que desarrollan las personas y que implican actividad física son elegidas y proporcionan satisfacción y diversión, mientras que otras actividades (como las labores domésticas) son necesarias u obligatorias y pueden no estar relacionadas con beneficios a nivel de salud mental o social comparadas, por ejemplo, con actividades de recreación o deportivas. Sin embargo, todas las formas de actividad física pueden proporcionar beneficios si son regularmente desarrolladas y si tienen una duración e intensidad definida (teniendo en cuenta los parámetros establecidos por la OMS frente a tipo de actividad y frecuencia de actividad para cada una de las etapas de la vida) (WHO, 2018).

Aunque actividad física y práctica deportiva guardan una conexión directa, la práctica de una actividad deportiva alberga implicaciones adicionales y plantea elementos específicos que la caracterizan, como el hecho de requerir rutinas repetitivas y estructuradas, enfocadas en alcanzar un objetivo específico.

Según Álvarez (2010), el ejercicio físico moderado hace referencia al ejercicio que se desarrolla manteniendo una velocidad o ritmo constante, sin presentar variaciones bruscas en la intensidad del mismo. Este tipo de actividades se consideran necesarias y suficientes en términos de prevención frente a enfermedades metabólicas y cardiovasculares. Por otro lado, el ejercicio físico intenso o vigoroso se caracteriza por ser ejecutado a un ritmo constante e implica que su intensidad no puede ser disminuida de forma brusca. Frente a los beneficios para la salud, este tipo de ejercicio muestra un mayor efecto positivo, pero no es practicada por la mayor parte de la población.

Figura 1. Niveles de actividad física por rango de edad.



Fuente: WHO, 2010.

La ausencia de actividad física representa un riesgo para la salud de los individuos y se plantea como un problema mundial en frontal ascenso, tanto en países desarrollados como en países en vías de desarrollo. En este sentido, el sedentarismo o ausencia de actividad física regular, durante determinado periodo semanal, se encuentra relacionada con una serie de enfermedades tales como cardiopatía isquémica, enfermedades cerebrovasculares, hipertensión, diabetes mellitus, osteoporosis, obesidad, problemas musculoesqueléticos, neoplasia maligna de colon, desórdenes mentales o emocionales (Álvarez, 2010).

A lo largo de los años se ha reconocido la importancia de la actividad física deportiva en los individuos, al punto de convertirse, hoy en día, en un elemento ideal no solo en términos de prevención de enfermedades, también en tratamientos y terapias de recuperación frente a una gran cantidad de patologías. La actividad física, analizada desde su contexto integral, se presenta como una estrategia clave para que los profesionales de la salud impulsen el mejoramiento de la calidad de vida de los individuos, en cualquiera de sus etapas, proponiendo cambios importantes en las conductas de nuestras comunidades e impactando positivamente en sus estilos de vida (Vidarte, Vélez, Sandoval y Alfonso, 2011).

Diversas investigaciones han demostrado que enfermedades como presión alta, sobrepeso, obesidad, estrés, osteoporosis, artritis e inclusive enfermedades como Alzheimer y cáncer, pueden presentar cierto grado de mejoría y, de hecho, ser prevenidas, cuando se incluyen hábitos de vida saludables, como una dieta balanceada y la práctica de una actividad deportiva de manera regular durante al menos 3 veces a la semana.

En conclusión, la práctica de actividades deportivas, en cualquier momento de la vida del individuo, favorece no solo la prevención y/o tratamiento de enfermedades físicas o mentales, sino que también genera beneficios directos en términos de socialización, manejo de estrés y mejoramiento, en general, de la calidad de vida de las personas. Para los profesionales de la salud, resulta un instrumento fundamental para el tratamiento de sus pacientes, ya que les permite contemplar los procesos salud-enfermedad desde la integralidad que el individuo plantea, vinculando elementos relacionados con hábitos saludables, como una dieta balanceada y la práctica regular de una actividad deportiva.

Actividad física en el escenario individual

La humanidad ha reconocido la importancia de la actividad física en la salud física, psicológica y social, generando en los seres humanos una preocupación por iniciar la práctica rutinaria de la actividad física, aumentar su frecuencia e intensidad o, sencillamente, convertirla en un hábito de vida saludable. A pesar de este reconocimiento, no parece una tarea sencilla adquirir la disciplina regular del ejercicio, dejando de lado otros hábitos placenteros, como ver televisión por largas horas, jugar video juegos, fumar un cigarrillo junto a un vaso de cerveza, copa de vino o taza de café, lo cual cuestiona, posiblemente, las prioridades reales del ser humano respecto al compromiso del cuidado de su salud; no se quiere decir que el problema sea no realizar y disfrutar de estas actividades, sino que se tome la decisión de excluir la actividad física de nuestra vida diaria y asumir consecuencias probables como el sobrepeso,

la obesidad, enfermedades cardiovasculares, cáncer, entre otras.

Los argumentos para no realizar actividad física pueden centrarse en la falta de tiempo, dinero e interés, aunque, siendo justos, frente al argumento del tiempo, no sería imposible dedicar una hora en el día, tres días a la semana, para hacer algún tipo de ejercicio leve o moderado, o reducir el uso de transporte público o privado para incentivar la caminata o el uso de la bicicleta; el reto está en tomar la decisión y mantenerla firme a lo largo del tiempo. Se considera que el dinero tampoco sería una razón para no hacer actividad física, pues existen varias opciones de bajo costo, la calle, los parques y el hogar, espacios cerrados y abiertos a disposición para caminar, correr o montar en bicicleta.

De acuerdo con lo anterior, el mayor obstáculo sería la falta de motivación e interés por iniciar y mantener la práctica de la actividad física, resignarse al sedentarismo como estilo de vida, creando un libreto de excusas para no iniciar o abandonar en un momento dado el ejercicio rutinario. Al respecto, se ha demostrado que en los adolescentes el abandono temporal o definitivo de la actividad física se debe a la falta de tiempo y la pereza, principalmente, pero también porque se prefiere hacer otras actividades en el tiempo libre y el ejercicio no cumple con las expectativas (Gómez, Gálvez, Escribá, Tárraga y Loreto, 2017; Macarro, Romero y Torres, 2010).

Sin embargo, la percepción de la actividad física y su importancia recae, en parte, sobre los patrones familiares y culturales que generan un estilo de vida determinado desde la infancia, definiendo conceptos individuales sobre salud, bienestar, enfermedad y calidad de vida, los cuales constituyen comportamientos, hábitos, costumbres y acciones de salud y vida; lo anterior, aunado a las condiciones de vida que ofrecen posibilidades u opciones para el fomento y fortalecimiento de prácticas saludables como la actividad física.

Por ello, se considera fundamental fomentar la actividad física desde la niñez, favoreciendo el crecimiento y desarrollo integral de las niñas y niños, creando una motivación y disciplina mental y corporal para el ejercicio y, de esta manera, reducir el riesgo de padecer sobrepeso y obesidad a temprana edad. La motivación por la actividad física debe partir de la experiencia de los padres; si los hijos identifican en sus cuidadores el placer por el ejercicio, la rutina y la disciplina para tal, posiblemente sea una motivador para iniciar esta tarea, no necesariamente con la práctica de un deporte específico, sino, por ejemplo, con el estímulo de realizar juegos al aire libre o disminuir el uso de transporte vehicular.

Lo anterior, no significa que el motivador por la actividad física se enseñe exclusivamente de padres a hijos, es necesario complementarlas con las acciones al interior de los centros educativos, por ejemplo, en las clases de educación física y en los diferentes eventos recreativos y culturales. Si el niño o la niña decide practicar algún deporte como decisión individual, es decir, no medida por patrones familiares o culturales, lo que queda por hacer es patrocinar esta iniciativa y no partir nunca por los obstáculos mentales, físicos o sociales.

Los beneficios de la actividad física en los niños y niñas son numerosos, se pueden nombrar, como ejemplos, la reducción del riesgo cardio metabólico cuando se practica la actividad física de tres a cuatro veces por semana, el aumento en el rendimiento físico,

reducción de la preocupación por la imagen corporal y, por ende, mejor sentimiento de autoestima, lo que contribuirá a la salud emocional, a la reducción de los sentimientos de depresión y ansiedad y, de forma prospectiva, al éxito y bienestar en los distintos dominios de la vida (Delgado-Floody et al., 2017).

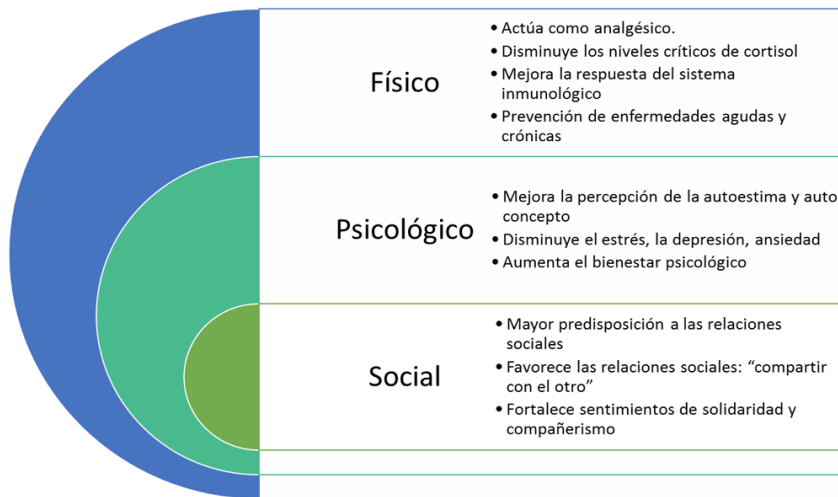
Además, se ha demostrado que los niños con mejor condición física muestran una respuesta más positiva en el bienestar emocional, por ejemplo, mejor afrontamiento a los problemas con los compañeros, conductas psicosociales positivas y reducción de la hiperactividad, esto muestra que la condición física marca la diferencia en el bienestar emocional durante la infancia y pre adolescencia, lo cual repercute en la forma en que los adolescentes responden a sus emociones y se comportan positivamente en el entorno social (Rosa, García y Pérez, 2018).

La actividad física, además de estos beneficios psicológicos y sociales, tiene grandes beneficios en la salud física de los niños y niñas, contribuye a la reducción del sobrepeso y obesidad, así como, a la carga de esta enfermedad específica y de otras enfermedades asociadas. Sin embargo, la dinámica social y cultural dificulta más que los niños y las niñas realicen actividad física de manera regular, por ejemplo, el auge tecnológico permite actividades recreativas en escenarios virtuales que reemplazan la calle, el parque, los juegos al aire libre y la práctica de deportes. Adicionalmente, la masificación del uso del celular ha ocasionado probablemente una pereza física, que reduce a los seres humanos, desde la infancia, a permanecer largas horas en las pantallas de los celulares y ordenadores, en la silla o en la cama, limitando, inclusive, las relaciones familiares y sociales.

Por ejemplo, un estudio realizado en Barraquilla, Colombia, en niños y niñas entre los 7 y 17 años, mostró que el 65% de los participantes no tienen actividad física, es decir, seguir la recomendación de realizar 60 minutos de ejercicio diario, incluyendo ejercicios aeróbicos, de flexibilidad y de fortalecimiento óseo (Campo-Tenera, et al., 2017). Asimismo, un estudio realizado en cinco ciudades de Colombia (Bogotá, Bucaramanga, Cali, Manizales y Valledupar) evidenció que, en promedio, el 15% de la población de las niñas, los niños y los adolescentes realizan actividad física, en donde las mujeres muestran menos actividad física que los hombres, además, en promedio, el 50,3% de la niños, niñas y adolescentes encuestadas refieren que diariamente dedican más de tres horas a las pantallas del celular, la televisión o el computador (Piñeros y Pardo, 2010).

Lo anterior, muestra que la actividad física no es una prioridad para los niños, niñas y adolescentes, tal vez la época de los juegos al aire libre, los juegos entre compañeros del colegio y el barrio quedaron atrás, ahora probablemente la dinámica es construir relaciones sociales a través de redes informáticas que estimulan la mente, pero poco o nada estimulan el cuerpo como estructura física, con todas las virtudes de movimiento, resistencia y flexibilidad que ofrece esta máquina corporal.

Figura 2. Beneficios de la actividad física.



Fuente: elaboración propia.

Los beneficios de la actividad física son incontables, por ejemplo, las personas que realizan actividad física de manera regular (150 minutos semanales) muestran altos niveles de auto concepto general y físico, evidenciando cómo el ejercicio físico mejora la percepción y satisfacción de uno mismo y con el entorno en general; sin embargo, esto se potencializa con la práctica regular del ejercicio, es decir, estableciendo la actividad física como un estilo de vida (Álvarez, Cuevas, Lara y González, 2015).

Sumado a lo anterior, se ha demostrado que la actividad física intensa disminuye considerablemente el estrés psicológico, al reducir los niveles de cortisol, hormona que es segregada cuando el cuerpo se somete a alto niveles de estrés (Azofeifa, 2018), no es un evento negativo, el problema surge cuando los altos niveles se mantienen, dificultándonos dormir, descansar y, por ende, genera sensaciones de agotamiento, fatiga y mal humor.

Conocer esto debería conducir a la decisión de hacer algún tipo de actividad física, puede que al principio sea difícil o inclusive tortuoso, que el impulso y la motivación dure poco, que se inventen miles de excusas para aplazar el ejercicio, pero, si existe una convicción real, la actividad física puede convertirse en una rutina, un hábito que día a día genere sensaciones mentales y corporales placenteras, contribuyendo a la salud física, emocional y mental.

Actividad física en el escenario familiar

La familia se define como un grupo de personas que conviven y comparten vínculos de sangre y apellidos, que cooperan entre sí y que plantean relaciones afectivas de pertenencia e identificación que los diferencian de las relaciones que puedan mostrarse con otros grupos de personas. Dentro de estas organizaciones familiares, sus miembros, adicionalmente, com-

parten metas que dan unidad al grupo y permiten el reparto de funciones y responsabilidades (Crespo, 2011). Todos los conocimientos y experiencias positivas adquiridas por los adultos a lo largo de su vida pueden aportar y complementar el aprendizaje de los jóvenes, a través de un proceso de diálogo. Por esta razón, se hace evidente que no solo debe establecerse un ambiente comunicativo asertivo al interior de la familia (relacionados con aspectos de convivencia y relaciones emocionales), sino que también se hace fundamental que la familia aporte en la adquisición y desarrollo de competencias sociales dentro del entorno en el cual conviven y se desarrollan (Ruiz-Risueño y Ruiz-Juan, 2015).

Para algunos autores, la familia es el lugar en donde son enseñadas las primeras lecciones relacionadas con amor, valores, principios, normas e interacción social, es decir, la familia representa el sitio en donde se aprende a identificar las diferencias entre una acción correcta y una acción incorrecta, destacando, de igual manera, que la mayoría de las lecciones, aquellas que tienen mayor influencia sobre el desarrollo socio-afectivo del individuo, son adquiridas por medio de influencias que, de forma inconsciente, se generan, producto de la convivencia y ejemplo diario de las personas o seres queridos con quienes se convive (Pinto, N, Girón, G., y Villegas, W, 2014).

Resultan innegables las interacciones, relaciones y modelos a seguir que, dentro del núcleo familiar, se establecen y que, en definitiva, marcan el desarrollo y comportamiento de sus miembros, especialmente de los más pequeños, quienes asumen y adquieren actitudes a partir de los modelos adultos que se plantean como parte de su convivencia y de su rutina diaria. Aspectos relacionados no solamente con valores, principios, hábitos, alimentación, sino también con rutinas físicas o actividades deportivas, pueden ser adquiridas a través del ejemplo y de la motivación que al interior del núcleo familiar se establece.

Los padres deben sensibilizarse sobre la importancia que tienen dentro de la familia, tomando conciencia que son el referente para sus hijos en una diversidad de áreas. Una de estas áreas se ve representada en la actividad física, la cual debe ser planteada como una manera de aprovechar los tiempos libres, estimulando el inicio de actividades y hobbies que les permitan desarrollar a cada uno de los miembros sus habilidades y que le permitan tener una mejor calidad de vida (Muñoz, 2011). En este sentido, para algunos autores, los padres son los adultos más representativos durante un largo periodo en la vida de los hijos y es en el seno de la familia en donde los jóvenes aprenden, establecen y desarrollan las habilidades necesarias para orientar su futuro y afrontar los desafíos que conlleva la vida diaria. Los vínculos establecidos con los hijos representan una influencia beneficiosa en los procesos formativos, incluyendo, por supuesto, lo relacionado con la actividad física y elección de rutinas deportivas en el contexto de su socialización y desarrollo.

Para la Organización Mundial de la Salud, la actividad física se concibe como la estrategia principal de prevención de la obesidad y la define como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos y que implica un gasto energético por encima de lo normalmente requerido para el funcionamiento del cuerpo humano. La actividad física plantea el desarrollo de actividades realizadas de manera rutinaria e involucra adicionalmente procesos que son realizados de manera diaria o frecuente por los seres humanos, como desplazarse de

un lado a otro, realizar algún esfuerzo, movilizar objetos pesados, etc. (Claros, J. Álvarez, C, Cuellar, C, y Mora, M., 2011).

En la actualidad, la práctica de actividades deportivas se ha consolidado en nuestra sociedad, llegando a constituir un proceso social y cultural que forma parte de la rutina de algunos individuos, grupos o comunidades sobre los cuales se define una serie de características especiales. Existen muchos elementos relacionados con la motivación que siente el individuo para el desarrollo o participación en una actividad física, los primeros dan cuenta de aspectos personales como diversión, por competencia, gusto propio por el deporte seleccionado, medio de escape frente a situaciones generadoras de sentimientos negativos, entre otros. Por otro lado, se identifican elementos relacionados con motivación externa (padres, profesores, amigos, etc.) e inclusive desde el contexto medico causado por la necesidad de bajar de peso, prevención de enfermedades, entre otros.

Datos publicados por la Organización Panamericana de la Salud muestran que un porcentaje de entre el 30% y 60% de la población de América Latina no practica el mínimo de actividad física recomendado en cada una de las categorías de edad, generando el desarrollo de enfermedades graves e incrementando, de manera importante, el número de decesos entre la población. En nuestro país, solamente el 42% de la población desarrolla actividad física o rutinas deportivas en su tiempo libre, destacando que, a nivel infantil, el sedentarismo se ve marcado por prácticas o comportamientos tales como ver televisión o uso de diversos dispositivos electrónicos por espacios prolongados de tiempo. Estos elementos, sumados a malos hábitos alimenticios, se relacionan directamente con el desarrollo de patologías como el sobrepeso y la obesidad en los primeros años de vida. Según datos revelados por la Encuesta Nacional de Situación Nutricional (ENSIN, 2015), en Colombia se muestra una tendencia en el aumento de peso, en el rango de edad ubicado entre los 0 y los 12 años.

Tabla 1. Tendencia en el aumento de peso de niñas y niños de 0 a 12 años.

Edad	2010	2015
0-4 años	4,9%	6,3%
5-12 años	18,8%	24,4%

Fuente: Encuesta Nacional de Situación Nutricional (ENSIN, 2015).

Teniendo en cuenta esta dinámica, diferentes autores han planteado investigaciones que pretenden identificar qué tanta influencia ejerce el entorno familiar y/o social frente al desarrollo de actividades deportivas o rutinas físicas. En este sentido, se desarrolló una investigación sobre 488 adolescentes masculinos y 549 adolescentes femeninas, encontrando que el ejemplo familiar marcaba la tendencia frente al desarrollo de una actividad deportiva, resaltando que quienes tienen ambos padres inactivos no mostraban intereses por el desarrollo de actividades físicas, lo que, en definitiva, resalta la marcada influencia de los padres en la práctica deportiva. Se identificó, en este mismo estudio, un marcado interés en diferentes deportes, en aquellos adolescentes en donde tanto madre como padre practicaban algún tipo

de rutina deportiva (Vera, J., Arrebola, I, Medina, J, Álvarez, J, Estrada, A, y Ruiz, G. 2013).

Cueto-Martín, Morales-Ortiz, Burgueño y Medina-Casabón (2017) muestran que, al generar estrategias de motivación para integrar de forma activa el hábito deportivo en todos los miembros de la misma familia, los resultados son altamente positivos. En este sentido, se identificó que, gracias a esta estrategia (Metodología Activa para la Mejora de la Iniciación al deporte M.A.M.I), se elevó significativamente el porcentaje de participación en rutinas físicas/deportivas, generando alto grado de satisfacción en los individuos (adultos, jóvenes y niños), favoreció el aumento progresivo de la participación de los padres y, por tanto, se alcanzó el objetivo fundamental que consistía en que la familia entera practicara alguna actividad deportiva que planteara en todos sus miembros un alto grado de satisfacción.

Desde tempranas edades se puede contribuir frente a la elección de los deportes o rutinas de ejercicio de los hijos, teniendo en cuenta que no se debe ejercer presión, sino que se trata de un proceso relacionado con estimular y animar este tipo de actividad física, resaltando los aspectos positivos o beneficiosos que conlleva la práctica de una rutina deportiva (Vázquez y Mingote, 2008). Teniendo en cuenta que la actividad física implica bienestar a nivel físico, psicológico y emocional en los niños, son los padres, adultos y comunidad, en general, los encargados de estimular estas rutinas en pro de favorecer un mejoramiento en la calidad de vida de los individuos y, especialmente, de las nuevas generaciones.

Finalmente, se identifican claramente algunos de los beneficios que, como núcleo familiar, puede plantear el desarrollo de una práctica deportiva conjunta:

- ⦿ Muestra a los más pequeños del hogar que las actividades físicas o rutinas deportivas representan una práctica habitual en el diario vivir de los individuos.
- ⦿ Resalta la importancia de estar en movimiento a través de rutinas divertidas.
- ⦿ Consolida lazos familiares, mediante la promoción de relaciones entre hijos y pareja a través de rutinas deportivas.
- ⦿ Permite identificar habilidades, actitudes, aptitudes y gustos por los diferentes deportes.
- ⦿ Plantea el aprovechamiento de espacios naturales para el desarrollo de las actividades deportivas.
- ⦿ Impulsa el aprovechamiento de espacios urbanos que, dentro de las ciudades, se han implementado con el fin de promover el desarrollo de actividades físicas y estilos de vida saludables.
- ⦿ Promueve el desarrollo de hábitos saludables desde tempranas edades.
- ⦿ Es importante tener en cuenta que el deporte es esencial para el crecimiento y desarrollo de los niños y que es responsabilidad de los adultos y especialmente de la familia fomentar, impulsar y apoyar el desarrollo de las mismas.

Actividad física en el escenario laboral

Como se ha discutido y reflexionado a lo largo de este escrito, la actividad física trae innumerables beneficios en la salud física, psicológica y social de los seres humanos, no sólo como seres individuales, sino como sujetos que hacen parte una familia y una sociedad; uno de los escenarios donde definitivamente las personas permanecen la mayor parte de su tiempo y de su vida es el trabajo, en promedio ocho horas al día, cinco días a la semana, por 30, 40, 50 años en la vida; sin embargo, este escenario, por lo general, es muy estático, la mayor parte del tiempo se permanece sentado o de pie, es decir, con poco movimiento en sus actividades laborales, por eso la importancia de reflexionar sobre cómo, en este tiempo y escenario, motivamos a nuestro cuerpo al movimiento consciente, responsable y saludable.

Poco a poco las empresas han empezado a incluir programas de promoción de la salud y prevención de la enfermedad para sus trabajadores, los cuales incluyen pausas activas, es decir, movimientos corporales de baja intensidad, con el fin de movilizar y estirar músculos, articulaciones y tendones. Sin embargo, estas pausas, en muchas ocasiones, se hacen de manera irregular e irresponsable, los programas no garantizan su realización diaria, ni continua, haciendo que estos se vuelvan insuficientes para proteger la salud del trabajador. Además, es importante incentivar a los trabajadores para que realicen actividad física moderada o vigorosa que se vea representada en la mejora de su salud física y psicológica.

Esto es un punto fundamental, ya que la actividad física tiene el potencial de mejorar la salud significativamente no sólo en la reducción de enfermedades mentales, cardiovasculares, metabólicas, musculo esqueléticas, sino en la reducción de hábitos nocivos para la salud, como el consumo de tabaco, alcohol y la mala alimentación. Además, un trabajador saludable es un mejor empleado, ya que sus actitudes individuales y grupales son más positivas, proyecta mejores niveles de energía y vitalidad, lo que, en últimas, traerá beneficios a la organización, disminuyendo el absentismo laboral, el rendimiento, la productividad y, finalmente, mejora la visibilidad de la empresa en su sector, por sus acciones de responsabilidad corporativa (Colmenares y Herrera, 2018). Por ejemplo, se ha demostrado que el absentismo laboral a causa de enfermedad se reduce en el trabajador que realiza actividad física de uno a tres días a la semana (López, Casajús y Garatachea, 2018).

Pese al reconocimiento de los beneficios de la actividad física en los lugares de trabajo, los trabajadores han manifestado barreras de tipo físico, como dolores osteoarticulares, pérdida del equilibrio y dolor precordial, y barreras de tipo psicológico, como la fatiga, cansancio, falta de tiempo (Colmenares y Herrera, 2018), barreras que las empresas deben identificar en sus trabajadores para el diseño de programas de promoción de la salud y prevención de la enfermedad, acordes a las necesidades físicas y mentales de los trabajadores. Aquí se sugiere privilegiar los programas de fomento de la salud, es decir, empezar la motivación por la actividad física, cuando aún existe la percepción de salud y no cuando empiezan a aparecer síntomas de enfermedad, agotamiento físico o mental, que llevan posiblemente a la desmotivación y a sentir que la actividad física es una tortura innecesaria.

Desafortunadamente, se han documentado varias enfermedades relacionadas con la actividad laboral, por ejemplo, el estrés, considerado como una de las primeras razones por las cuales el trabajador se ausenta de su sitio de trabajo; fatiga visual, por la lectura continua de documentos, largas horas de trabajo en el computador y baja iluminación en las oficinas, etc.; dolor de espalda, principalmente por estar largas horas de trabajo sentado o largas horas de trabajo de pie, afectando no sólo la espalda, sino los hombros, cuello y cintura; y el síndrome de fatiga crónica, es decir, que la fatiga no se mejora con el descanso, produciendo pereza, molestias musculares, insomnio y sentimientos de incompetencia laboral, esta fatiga crónica puede disminuir hasta un 50% la productividad laboral (Cantero, Pérez, Portela y Rodríguez, 2014).

Sumado a lo anterior, también se dan enfermedades relacionadas con el trabajo, como síndrome de túnel carpiano, más frecuente en mujeres, problemas gástricos, relacionados con estrés y mala alimentación, obesidad, también más frecuente en mujeres (38,5%) que en hombres (16%), y la gripe por condiciones ambientales en las oficinas y espacio reducidos (Cantero, Pérez, Portela y Rodríguez, 2014).

Por lo anterior, es necesario implementar en los lugares de trabajo acciones de promoción de la salud, para que el trabajo no sea enfermizo, sino, por el contrario, sea un espacio de bienestar que estimule al trabajador a permanecer allí y que fomente su salud y trabaje para evitar la aparición de enfermedades; al respecto, el Ministerio de Salud y Protección Social en Colombia (2016) propone una serie de pasos para la creación de programas de promoción de la salud en los lugares de trabajo: primero, organizar un comité de bienestar laboral, el cual realizará la identificación de necesidades y oportunidades de mejora; segundo, diseñar estrategias comunicativas para el fomento de la actividad física; tercero, implementar actividades simples para fomentar la activación y, por ende, la reducción del sedentarismo y, cuarto, se debe incluir un proceso de evaluación que permita establecer acciones de mejora y tomar decisiones organizacionales para el fomento de la actividad física en los trabajadores.

Referencias

- Álvarez, L., Cuevas, R., Lara, A., y González, J. (2015). Diferencias del auto concepto físico en practicantes y no practicantes de actividad física en estudiantes universitarios. Cuadernos de Psicología del Deporte, 15(2), 27-34. <https://dx.doi.org/10.4321/S1578-84232015000200004>
- Azofeifa, C. (2018). Revisión de los beneficios de la intensidad y modalidades de ejercicio físico sobre el estrés psicológico. Pensar en Movimiento: Revista de ciencias del ejercicio y la salud, 16(1), e30335. <https://dx.doi.org/10.15517/pensarmov.v16i1.30335>
- Cantero, M., Pérez, Y., Portela, Y. y Rodríguez, E. (2014). Deporte, actividad física y salud de los trabajadores. Su importancia para la productividad en la universidad de las ciencias informáticas. Emáf: Revista digital de actividad física 5(28): 61-73. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4746712>
- Campo-Tertera, L., Herazo-Beltrán &, García-Puello, F., Suarez-Villa, M., Mendez, O., Vásquez De la Hoz, F. (2017). Estilos de vida saludables de niños, niñas y adolescentes de barranquilla.

- Salud Uninorte, 33(3) <http://proxy.bidig.areandina.edu.co:2048/login?url=https://search-proquest-com.proxy.bidig.areandina.edu.co/docview/1984782591?accountid=50441>
- Claros, J., Álvarez, C., Cuellar, C., y Mora, M (2011). Actividad física: estrategia de promoción de la salud. *Revista Hacia la promoción de la salud*, 16(1), 202-218.
- Colmenares, J. y Herrera, R. (2018). Prevalencia de actividad física y beneficios y barreras en trabajadores de Villavicencio, Colombia. *Rev Univ Ind Santander Salud* 50(1): 37-45. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/3438/343854990005/html/index.html>
- Comesaña, J. (2011). Bases para construir una comunicación positiva en la familia. *Revista de investigación en educación*, 9(2), 91-98. <http://reined.webs4.uvigo.es/index.php/reined/article/view/116/106>
- Correa, J. (2010). Documento marco que sustenta la relación del grupo de investigación en actividad física y desarrollo humano con los currículos de los programas de pregrado de rehabilitación de la Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud. Universidad del Rosario.
- Cueto-Martín, B., Morales, E., Burgueño, R., y Medina, J. (2017). Mami deporte: una metodología activa para la mejora de la iniciación al deporte. Estudio preliminar. *Journal of Sport & Health Research*, 9. http://www.journalshr.com/papers/Vol%209_suplemento/JSHR%20V09_supl_04.pdf
- Delgado-Floody, P., Caamaño, F., Osorio, A., Jerez, D., Fuentes, J., Levin, E., Tapia, J. (2017). Imagen corporal y autoestima en niños según su estado nutricional y frecuencia de actividad física. *Revista chilena de nutrición*, 44(1), 12-18. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182017000100002>
- Gallego, A. (2012). Recuperación crítica de los conceptos de familia, dinámica familiar y sus características. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 1(35), 326-345. <https://www.redalyc.org/pdf/1942/194224362017.pdf>
- Gómez, L., Gálvez A., Escribá, A., Tárraga, P., Tárraga, M. (2017). Revisión y análisis de los motivos de abandono de práctica de actividad física y autopercepción de competencia motriz. *JONNPR*. 2(2):56-61.
- Jofré, I. (2014). Desarrollo de la actividad física y deportiva, fomento público y responsabilidad social empresarial. http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/115608/de-jofre_i.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Li, F. (2010). Sedentarismo y actividad física. *Revista Finlay*, 55-60. <http://www.revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/10/10>
- López, R., Casajús, J., y Garatachea, N. (2018). La actividad física como herramienta para reducir el absentismo laboral debido a enfermedad en trabajadores sedentarios: Una revisión sistemática. *Revista Española de Salud Pública*, 92(1). <http://scielo.isciii.es/pdf/resp/v92/1135-5727-resp-92-e201810071.pdf>
- Macarro, J., Romero, C., Torres, J. (2010). Motivos de abandono de la práctica de actividad físico-deportiva en los estudiantes de Bachillerato de la provincia de Granada. *Revista de*

- Educación 353, 495-519. http://www.revistaeducacion.educacion.es/re353/re353_18.pdf
- Ministerio de Salud y Protección Social (2016). ABCE. Actividad física en el entorno laboral. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/abece-entorno-laboral.pdf>. Consulta 13 de septiembre de 2019.
- Muñoz, J. (2011) Adolescencia y tiempo libre. Análisis y propuestas educativas en Salamanca. Ediciones Universidad de Salamanca. <http://revistas.usal.es/index.php/1130-3743/article/view/8663/10656>
- OMS, (2019). <https://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/> consultada en 12 de agosto de 2019
- Pinto, N., Girón, G., & Villegas, W. M. L. (2015). Los valores de la familia en la educación inicial. *Dialógica: revista multidisciplinaria*, 12(1), 4-27. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5237738>
- Piñeros, M., y Pardo, C. (2010). Actividad física en adolescentes de cinco ciudades colombianas: resultados de la Encuesta Mundial de Salud a Escolares. *Revista de Salud Pública*, 12 (6), 903-914.
- Profamilia, Instituto Nacional de Salud, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar y Ministerio de la Protección Social. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia 2010 – ENSIN [fecha de acceso 19 de julio 2015]. <https://www.icbf.gov.co/bienestar/nutricion/encuesta-nacional-situacion-nutricional>
- Rosa, A., García, E. y Pérez, J.J. (2018). Condición física y bienestar emocional en escolares de 7 a 12 años. *Acta colombiana de Psicología*, 21(2), 282-291. doi: <http://www.dx.doi.org/10.14718/ACP.2018.21.2.13>
- Ruiz-Risueño A., & Ruiz J. (2015). Actividad físico-deportiva y contexto familiar: variables predictoras de consumo de tabaco entre adolescentes españoles. *Revista Iberoamericana de psicología del ejercicio y el deporte*.
- Vázquez, S. y Mingote, B. (2008). Actividad física en los adolescentes: un valor para crecer y vivir sanos. Ediciones Díaz de Santos. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliotecafoaasp/detail.action?docID=3228555>.
- Vera, J. G., Arrebola, I. A., Medina, J. M. M., Álvarez, J. C. B., Estrada, A. M., y Ruiz, G. R. (2013). Frecuencia de práctica y motivos de participación en actividades físicas en función del género y la edad de escolares de 13-14 años de Melilla. *Publicaciones*, 43, 79-97.
- Vidarte, j., Vélez, C., Sandoval, C., y Alfonso, L. (2011). Physical activity: A health promotion strategy. *Hacia la Promoción de la Salud*, 16(1), 202-218. <http://www.scielo.org.co/pdf/hpsal/v16n1/v16n1a14.pdf>
- World Health Organization. (2010). Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_recommendations/es/ consultada en 26 de agosto de 2019
- World Health Organization. (2018). Global action plan on physical activity 2018–2030: more active people for a healthier world. World Health Organization. <https://www.who.int/ncds/prevention/physical-activity/global-action-plan-2018-2030/en/>

Capítulo

Contexto global de la actividad física

Jhonatan Camilo Peña Ibagón

Docente del programa profesional en Entrenamiento Deportivo
Fundación Universitaria del Área Andina

Cindy Lorena Benavides Rodríguez

Docente del programa profesional en Entrenamiento Deportivo
Fundación Universitaria del Área Andina

Actividad física, ejercicio físico y deporte

La actividad física, como mecanismo modulador de enfermedades crónicas no transmisibles (enfermedades cardiovasculares, la diabetes, la hipertensión, las enfermedades crónicas respiratorias, algunas enfermedades mentales y el cáncer), ha sido ampliamente estudiado. Pese a esto, las dinámicas de la sociedad actual no contribuyen al aumento de la práctica de actividad física —ejercicio físico— o deporte, por lo que se presentan factores o barreras que limitan la disposición y el tiempo para tal fin.

En la actualidad, la población suele prestar especial atención a lo relacionado con aspectos nutricionales que, si bien son importantes dentro de un estilo de vida saludable, no deben restar importancia a la interconexión que presentan con el balance energético, incluyendo conceptos importantes como la actividad física, el ejercicio físico y el deporte.

Es así como se hace imprescindible realizar la distinción conceptual de estos elementos que se derivan del movimiento. Por tanto, existen diversos significados que se le han dado al término de actividad física, referido en un comienzo por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2010) como el factor que interviene en el estado de la salud de las personas y definida como la principal estrategia en la prevención de la obesidad, relacionándola, de esta manera, con “cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos y que produce un gasto energético por encima de la tasa de metabolismo basal”. En tal sentido, Vidarte, Vélez, Sandoval y Alfonso (2011) refuerzan lo señalado por la OMS, argumentando que la actividad física involucra el aumento del gasto energético o de la tasa metabólica por encima de la basal, pero que, a su vez, incluye diversos aspectos, variables y categorías como la edad, interés y la cultura a la cual pertenece el individuo.

En las recomendaciones mundiales para la práctica de actividad física, como directriz expuesta por la OMS en el 2010, se hace hincapié en los beneficios a nivel cardiorrespiratorio, muscular y óseo, que trae consigo su práctica, causando un efecto protector relacionado con la salud.

Particularmente, el tipo de actividad física a ser desarrollada tiene que ver con el ciclo vital. Es por esta razón que se indica que, en edades de 5 a 17 años, la práctica de actividad física consiste en “juegos, deportes, desplazamientos, actividades recreativas, educación física o ejercicios programados en el contexto de la familia, la escuela o las actividades comunitarias” (p. 7). Respecto a los adultos, con edades comprendidas entre los 18 y 64 años y >65 años, deben trabajarse actividades “recreativas o de ocio, desplazamientos (por ejemplo, paseos a pie o en bicicleta), actividades ocupacionales (es decir, trabajo), tareas domésticas, juegos, deportes o ejercicios programados en el contexto de las actividades diarias, familiares y comunitarias” (p. 8). Expuesto lo anterior, que alude a los tipos de actividad que deben ser realizadas, la OMS presenta, en coherencia al ciclo vital, las recomendaciones de tiempo e intensidad.

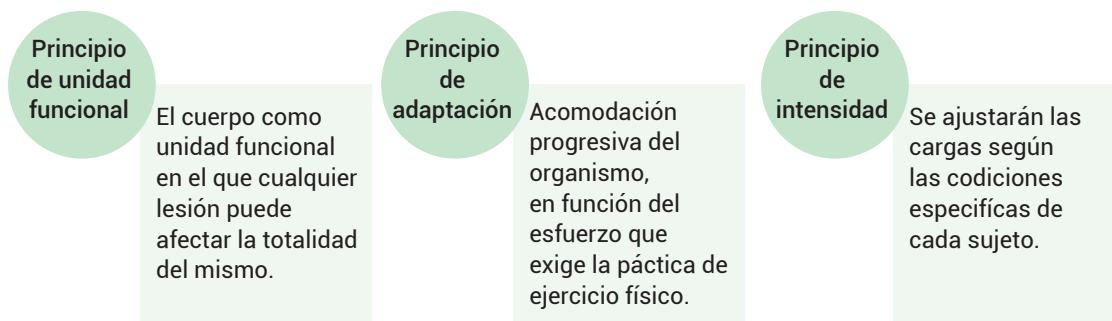
Lo anterior conlleva a pensar la actividad física, desde una perspectiva holística, considerando que en ella confluyen elementos de carácter biológico, social y cultural. Por tanto, aparte de ser un movimiento voluntario y producir un gasto de energía importante, también

es una experiencia personal que permite interactuar con los otros y el ambiente que los rodea. Este concepto trasciende, abarcando un esfuerzo físico en actividades particulares que se relacionan con las tareas domésticas, tiempo de ocio, recreación y trabajo.

En consecuencia, surge, entonces, el concepto de ejercicio físico que, si bien se vincula y conecta con la actividad física, tiene como principal característica el ser una actividad planificada, estructurada y que tiene como propósito principal mejorar y/o mantener la condición física relacionada con la salud (Escalante, 2011). En definitiva, mientras la actividad física puede ser “cualquier movimiento” realizado, el ejercicio físico posee un carácter más estructurado y con un fin específico, que busca mejorar los componentes de la aptitud física: fuerza, capacidad cardiorrespiratoria, velocidad y flexibilidad. Asimismo, presenta una relación positiva frente a procesos de rehabilitación y de envejecimiento asociados con pérdida de masa muscular. Al respecto, Martin Llaudes (1995), citado por Márquez (2017), propone que el ejercicio físico sea considerado desde el orden y clasificación que se le puede dar al mismo, convirtiéndose en la manifestación práctica del movimiento.

Atendiendo a estas consideraciones, surge la necesidad de precisar los elementos que corresponden a la categoría conceptual de ejercicio físico, planteados por Calderón y Palao (2009), en Márquez (2011):

Figura 1. Principios del ejercicio físico.



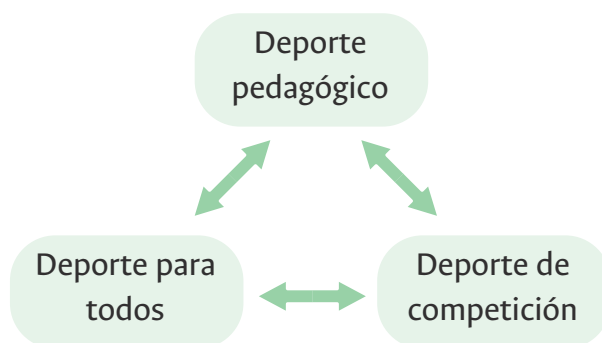
Fuente: Adaptado de Márquez, J. M. C., y Celis, C. C. (2017). El ejercicio físico: Conoce los sistemas tradicionales y actuales (Vol. 15). Wanceulen Editorial.

Tradicionalmente, la unidad funcional, la adaptación y el manejo de la intensidad han sido considerados los principios sobre los cuales se debe realizar la prescripción del ejercicio físico. Como complemento, se debe señalar que el ejercicio físico hace uso de los principios anteriormente nombrados, con el propósito de programar y sistematizar su práctica desde un ámbito no competitivo. Por lo cual, su interés se centra en generar adherencia al ejercicio a través de la adquisición de hábitos de vida saludables, que impactan directamente en la salud de los individuos (Grima, 2004, p. 58).

Ahora bien, el deporte, desde una perspectiva general, se encarga de buscar el máximo rendimiento a nivel de las cualidades físicas del deportista. Esta última categoría conceptual

adquiere un carácter excluyente y normativo. Sin embargo, al ser considerado como un fenómeno social, se ha planteado la coexistencia de tres formas de entender el deporte:

Figura 2. Formas de entender el deporte.



Fuente: Adaptado de Blanco, S. G. (1994). Origen del concepto «deporte».

En efecto, la distinción anterior marca la historia del deporte, adquiriendo un carácter con mayor inclusión según sea el propósito de la práctica. Por ello, se llega a pensar en el “deporte para todos”. En líneas generales, la práctica deportiva se encuentra mediada por:

La evolución del propio deporte hace que resulte preciso delimitarlo para no confundir sus distintas actividades. Fundamentalmente existen o, diríamos con mayor propiedad, coexisten tres formas o maneras de entender e incluso practicar el deporte: «deporte pedagógico», «deporte para todos» y «deporte competición». El deporte pedagógico no implica que solo él posea un carácter o valor educativo, sino que se refiere al utilizado en la edad escolar como un medio de la Educación Física en el proceso del desarrollo integral del educando. Por deporte para todos, se entienden aquellas actividades físico-deportivas que, en personas generalmente adultas, propicia valores de tipo higiénico, social, ocupacional, etc. El deporte competición precisa incluso de subdivisiones, según sea el nivel en que se practique: «alta competición», etc. (Blanco, 1994, p.62)

La anterior consideración pone de manifiesto la necesidad de realizar la distinción del deporte según sea su naturaleza y los requerimientos que este conlleve; es por esto que en los aspectos normativos que lo rigen se logra regular la finalidad de cada tipo de deporte y el papel que desarrolla el deportista según sea el propósito de la práctica.

Referentes normativos en actividad física y deporte

Existen varios referentes normativos por los cuales se rige la práctica de la actividad física y el deporte. En tal sentido, se abordará a continuación la normatividad que se relaciona con la actividad física en Colombia.

Bajo el Decreto 2771 del 30 de julio del 2008, se crea la Comisión Nacional Intersectorial para la coordinación y orientación superior del fomento, desarrollo y medición de impacto de la actividad física en el ámbito nacional y local. Inicialmente, bajo una perspectiva

de prevención relacionada con la salud, se considera en el artículo 49 de la constitución de Colombia que es responsabilidad del Estado garantizar a los ciudadanos el acceso a servicios de promoción, prevención y rehabilitación en temas de salud. El decreto ya mencionado busca, mediante la creación de la Comisión Nacional Intersectorial, orientar el marco normativo desde varios campos:

- Promoción de estilos de vida saludables.
- Gestión, diseño y promoción de programas en actividad física, que respondan a las necesidades de la comunidad.
- Evaluación de la gestión realizada referente a los programas y proyectos de orden intersectorial.

Como parte de las estrategias generadas para la promoción de la actividad física, surge la Ley 1355 del 14 de octubre del 2009, en la que se adoptan medidas para el control, atención y prevención de la obesidad y las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT). La Ley 1355 reconoce como medidas importantes: alimentación balanceada, promoción del transporte activo, regulación del consumo de alimentos y bebidas en centros educativos y, por último, las estrategias para la promoción de la actividad física.

El artículo 5 de Ley 1355 pone de manifiesto que una de las estrategias para aumentar los niveles de actividad física, en el contexto educativo, está mediada por el incremento y calidad de las clases de educación física. Dando prioridad a los profesionales idóneos y formados en el área para liderar este proceso.

Finalmente, como propósito fundamental de la Ley 1355, en el artículo 21 se considera que es función del Ministerio de Protección Social verificar y monitorear los avances y frente a las propuestas allí consignadas. Se solicita que el sistema de monitoreo incluya tres aspectos: indicadores antropométricos, medición de la actividad física (recreativa y en el transporte) y, por último, el estado nutricional.

La normatividad que concierne al sector del deporte surge en 1995 con la Ley 181 de enero 18, que tuvo como propósito la creación del Sistema Nacional del Deporte, buscando fomentar el deporte, la recreación y el aprovechamiento del tiempo libre, en conjunto con la educación física y las actividades de orden extraescolar.

La Ley 181 permite reconocer que el deporte es parte fundamental de la educación, de la formación del sujeto y que, a su vez, constituye un gasto público significativo. De lo anterior, se logran establecer los principios sobre los cuales se fundamenta la práctica deportiva.

Figura 3. Principios del deporte.



Fuente: Adaptado de Ley 181 del Deporte (1995).

De acuerdo con lo señalado, los principios fundamentales del deporte buscan armonizar la gestión, acción e inclusión de este. Por tanto, garantizar el derecho a la práctica deportiva, en todo el territorio nacional, hace parte del principio de universalidad; la gestión y veeduría del sistema del deporte (principio de participación comunitaria); consolidación de las funciones, acciones y recursos de las entidades privadas o públicas con participación en actividades deportivas (principio de integración funcional); la participación democrática de los habitantes del territorio nacional (principio de democratización) y, por último, la promoción del deporte desde una perspectiva de la sana competencia y respeto por las normas (principio de la ética deportiva). La regulación del Sistema Nacional del Deporte se maneja desde los siguientes niveles jerárquicos:

Figura 4. Niveles jerárquicos del Sistema Nacional del Deporte.



Fuente: Adaptado de la Ley 181 del Deporte (1995).

Por último, la Ley 181 define el deporte como una “conducta humana caracterizada por una actitud lúdica y de afán competitivo de comprobación o desafío expresada mediante el ejercicio corporal y mental, dentro de disciplinas y normas preestablecidas orientadas a generar valores morales, cívicos y sociales” (p. 5). Se debe agregar también que el deporte tiene diversas manifestaciones que determinan la finalidad de su desarrollo, es así cómo la Ley 181 presenta la clasificación del deporte de la siguiente manera:

Figura 5. Clasificación del deporte.



Fuente: Adaptado de Ley 181 del Deporte (1995).

- ☉ Deporte formativo: promueve los procesos de iniciación, fundamentación y perfeccionamiento.
- ☉ Deporte social comunitario: fomenta la práctica deportiva desde la integración de la comunidad, con el propósito de generar espacios de sano esparcimiento y aprovechamiento del tiempo libre.
- ☉ Deporte universitario: tiene lugar en los programas de bienestar universitario, promovidos desde la Ley 30 de 1992 y se convierte en una actividad complementaria a la formación.
- ☉ Deporte asociado: es el encargado de desarrollar las actividades deportivas de naturaleza municipal, departamental, nacional e internacional.
- ☉ Deporte competitivo: permite el alcance de un nivel técnico calificado, bajo la modalidad de eventos y torneos.
- ☉ Deporte de alto rendimiento: se basa en los procesos orientados hacia el perfeccionamiento de la aptitud física y a las condiciones técnico-tácticas.

- Deporte aficionado: como característica principal se tiene que generar un gasto económico para sus deportistas, ya que es una actividad no remunerada desde su naturaleza.
- Deporte profesional: genera remuneración para sus deportistas

Recomendaciones mundiales de actividad física por ciclo vital

La inactividad física es considerada como un factor de riesgo asociado a la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles (ENT). Esta conducta se ha incrementado en los últimos años, convirtiéndola en el cuarto factor de riesgo más importante de mortalidad en todo el mundo y representa el 6% de defunciones según la OMS (2010). Sobre este tema, un nuevo estudio, publicado en la Revista Americana de Cardiología JACCS, reportó los efectos adversos asociados a pasar mucho tiempo sentado y no realizar actividad física en 149.000 participantes pertenecientes a 45 estudios longitudinales realizados en distintas poblaciones en el mundo.

Este estudio demuestra que las personas que destinan más de ocho horas a conductas sedentarias y no realizan actividad física de forma regular presentan, en un 80%, mayor riesgo de morir prematuramente por cualquier causa, en comparación con la población que destina menos de cuatro horas al día a estar sentados y que, al mismo tiempo, realizan más de 420 minutos de actividad física a la semana. Adicionalmente, esta investigación concluyó que el remplazar una hora de tiempo sentado por una hora de actividad física de intensidad moderada disminuiría el riesgo de mortalidad prematura en un 30%, mientras que remplazar una hora de tiempo sedente por una hora de actividad física vigorosa disminuiría el riesgo de mortalidad en un 64% (Stamatakis, et al., 2019).

Colombia no es un país que esté ajeno a esta tendencia mundial, según la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional, ocho de cada diez adolescentes entre 13 y 17 años dedican 2,8 horas diarias a comportamientos sedentarios como mirar televisión o jugar video juegos. En población adulta, más del 50% de la población es físicamente inactiva, lo que genera que uno de cada tres adultos sufra de sobrepeso (37,7%), mientras que uno de cada cinco es obeso (18,7%) (Gonzales, et al., 2018).

Ante esta problemática, la promoción de actividad física se ha convertido en una de las estrategias fundamentales para disminuir la prevalencia de personas que sufran de ENT. En los países en desarrollo, no existe directrices claras sobre la dosis exacta de actividad física que deben realizar los diferentes grupos etarios para garantizar efectos protectores en la salud. Por esta razón, en el 2010, la OMS estableció parámetros generales que orientan a los países hacia donde deben enfocar las políticas nacionales sobre actividad física y las intervenciones de salud pública. En la tabla 1, se presentan las recomendaciones establecidas.

Tabla 1. Recomendaciones mundiales de actividad física

Grupo etario	Recomendaciones
En niños y jóvenes entre 5 y 17 años	<ol style="list-style-type: none"> 1. Deberían acumular un mínimo de 60 minutos diarios de actividad física moderada o vigorosa. 2. La actividad física por un tiempo superior a 60 minutos diarios reportará un beneficio aún mayor para la salud. 3. La actividad física diaria debería ser, en su mayor parte, aeróbica.
18 a 64 años	<ol style="list-style-type: none"> 1. Deberían acumular un mínimo de 150 minutos semanales de actividad física aeróbica moderada, bien 75 minutos de actividad física aeróbica vigorosa cada semana, o bien una combinación equivalente de actividades moderadas y vigorosas. 2. La actividad aeróbica se practicará en sesiones de 10 minutos de duración, como mínimo. 3. Que, a fin de obtener aún mayores beneficios para la salud, los adultos de este grupo de edades aumenten hasta 300 minutos por semana la práctica de actividad física moderada aeróbica, o bien hasta 150 minutos semanales de actividad física intensa aeróbica, o una combinación equivalente de actividad moderada y vigorosa. 4. Dos veces o más por semana, realicen actividades de fortalecimiento de los grandes grupos musculares.
De 65 años en adelante	<ol style="list-style-type: none"> 1. Deben dedicar 150 minutos semanales a realizar actividades físicas moderadas aeróbicas, o bien algún tipo de actividad física vigorosa aeróbica durante 75 minutos, o una combinación equivalente de actividades moderadas y vigorosas. 2. La actividad se practicará en sesiones de 10 minutos, como mínimo. 3. A fin de obtener mayores beneficios para la salud, los adultos de este grupo de edades deberían aumentar hasta 300 minutos semanales la práctica de actividad física moderada aeróbica, o bien acumular 150 minutos semanales de actividad física aeróbica vigorosa, o una combinación equivalente de actividad moderada y vigorosa. 4. Los adultos de este grupo de edades con movilidad reducida deberían realizar actividades físicas para mejorar su equilibrio e impedir las caídas, tres días o más a la semana. 5. Convendría realizar actividades que fortalezcan los principales grupos de músculos dos o más días a la semana.

Fuente: Adaptado de World Health Organization. (2010). Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud.

A pesar de que estas directrices son acertadas y precisas, la mayor parte de las personas no diferencian con claridad qué actividades representan un esfuerzo de intensidad moderada y cuáles implican un trabajo vigoroso. Para entender esto, es necesario comprender el concepto de MET (equivalente metabólico), el cual se define como la cantidad de calor emitida por una persona en posición sedente por metro cuadrado de piel y su valor numérico o energético es de “1Kcal/Kg de peso corporal/hora” o “3,5 ml O₂/kg x min” (Romero, 2009). La OMS (2004) establece que una actividad que consuma entre tres y seis MET se considera de intensidad moderada y una actividad que consuma más de seis MET se categoriza como intensidad vigorosa.

Tomando como referencia esta unidad de medida y buscando facilitar el entendimiento de la dosis de actividad física precisa para generar efectos positivos en la salud de las personas, diferentes investigaciones han estandarizado el número de MET que se consumen en diferentes acciones que se realizan en la cotidianidad (tabla 2).

Tabla 2. Consumo de MET por tipo de actividad.

	Tipo de actividad	MET
Actividades ligeras	Tocar piano.	2,3
	Ir en canoa de forma relajada.	2,5
	Golf en carrito.	2,5
	Caminar a una velocidad de 3Km/Hora.	2,5
	Bailar de forma relajada.	2,9
Activadas moderadas	Caminar a una velocidad de 5Km.	3,3
	Ir en bicicleta de forma relajada.	3,5
	Golf sin carrito.	4,4
	Nadar suavemente.	4,5
	Caminar a una velocidad de 6.5 Km/Hora	4,5
Actividades vigorosas	Tenis (dobles)	5,0
	Baile en un salón de forma rápida	5,5
	Ir en bicicleta de forma moderada.	5,7
	Esquiar sobre el agua.	6,8
	Subir una montaña con carga.	6,9
	Natación.	7,0
	Caminar a una velocidad de 8 Km/ Hora.	8,0
	Correr (6,2 min/Km).	10.2
	Saltar lazo.	12,0.

	Tipo de actividad	MET
Actividades de la vida cotidiana	No hacer nada, despierto.	1,5
	Ver la TV.	1,5
	Estar sentado con actividad ligera.	1,5
	Tirar la basura.	3,0
	Pasear al perro.	3,0
	Cortar el césped con la podadora.	4,5

Fuente: Adaptado de Fletcher, G. F., Balady, G. J., Amsterdam, E. A., Chaitman, B., Eckel, R., Fleg, J. y Simons-Morton, D. A. (2001). Exercise standards for testing and training: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation*, 104(14), 1694-1740.

Métodos de medición de la actividad física y el gasto calórico

Para conceptualizar y comprender los métodos que existen para evaluar la actividad física, es importante aclarar el concepto de gasto calórico total diario (GCTD). En síntesis, la actividad física es un comportamiento que deriva en una elevación del gasto de energía por encima de los niveles de reposo, mientras que el GCTD lo componen tres elementos fundamentales: El gasto de energía en reposo (GER), el efecto térmico de los alimentos (ETA) y el gasto energético por la actividad realizada (GEA) (Rodríguez, 2014).

El GER se define como la cantidad de energía requerida por una persona para mantener las actividades metabólicas básicas, incluyendo el mantenimiento de la temperatura corporal y el funcionamiento de órganos vitales como el cerebro, los riñones, el corazón y los pulmones. Los factores que afectan de manera más significativa este componente incluyen la composición corporal, el género, la temperatura corporal, la edad, la restricción de energía y la genética. El GER puede variar como respuesta aguda a la práctica de ejercicio físico y representa aproximadamente entre el 60% y 70% del GCTD (Nelms y Sucher, 2015).

El ETA representa la energía necesaria para la digestión, absorción, transporte y metabolismo de los alimentos, almacenamiento de nutrientes y eliminación de desechos. La intensidad y la duración del ETA están determinadas por la cantidad y composición de los alimentos consumidos (Rodríguez, 2014).

El GEA es el elemento más variable entre los elementos del GCTD, ya que puede cambiar día a día dependiendo de la metodología, frecuencia, duración y tipo de ejercicio que desarrolle la persona. En población sedentaria, cerca de dos terceras partes del GCTD se emplean en el GER, mientras que sólo una tercera parte se gasta en GEA. Por el contrario, en individuos muy activos, el GEA puede elevarse hasta el doble de la GER (Vargas, Lancheros y Barrera, 2011).

Existen diferentes métodos para medir los niveles de actividad física y el GCTD. Cada uno de ellos presenta particularidades que lo pueden convertir en el más práctico dependiendo el contexto del estudio que se vaya a desarrollar. A continuación, se presenta una síntesis de los métodos que existen en la actualidad:

- ⊙ **Calorimetría directa:** este método se basa en medir la tasa de pérdida de calor de un sujeto mediante un calorímetro. Este procedimiento se desarrolla en cámaras herméticas con paredes aislantes, en donde se debe encerrar al sujeto y se evalúa la cantidad de calor almacenado y el perdido por radiación, convección y evaporación. Este es uno de los métodos más precisos para evaluar el GER, no obstante, su uso es limitado debido al alto costo económico (Vargas et al., 2011).
- ⊙ **Calorimetría indirecta:** este método se basa en la medición del volumen de gas inspirado y expirado. A través de la relación entre el CO₂ producido vs el O₂ consumido se estima el cociente respiratorio (CR). En función del CR se conoce el equivalente energético para el O₂ o rendimiento energético del oxígeno (número de kilocalorías obtenidas a partir de la utilización de un litro de O₂) que refleja su valor calorimétrico y así se determina la energía gastada (Vallejo, Almeida y Fernández, 2003).
- ⊙ **Agua doblemente marcada:** este método es considerado como el Gold standard para medir el GCTD. La técnica consiste en administrar oralmente agua marcada con isótopos estables de hidrógeno y oxígeno. La diferencia entre la eliminación de los dos isótopos es una medida de la producción de dióxido de carbono, a partir de la cual se puede estimar el GCTD (Burrows, Martin, y Collins, 2010). Además de su alta precisión, esta técnica presenta la ventaja de su naturaleza no invasiva y la posibilidad de que los sujetos continúen sus actividades normales durante el período de medición (Ekelund, et al., 2001).
- ⊙ **Acelerometría:** este método nace como una alternativa a las técnicas tradicionales de análisis de la marcha e implica el uso de acelerómetros unidos al cuerpo con el fin de examinar las aceleraciones segmentarias durante las actividades que desarrolla una persona (Kavanagh y Menz, 2008). Este equipo es un monitor uniaxial o triaxial que se puede evaluar en una sola dirección (vertical) o en tres direcciones (anteroposterior, medio-lateral y longitudinal), y sus resultados son convertidos a MET a través de ecuaciones predictivas (Aguilar et al., 2014). Existen estudios que han validado estas ecuaciones con métodos más precisos como la calorimetría indirecta o el agua doblemente marcada (Vanhelst, et al., 2012). No obstante, Lyden, Kozey, Staudenmeyer y Freedson (2011) aseguran que los resultados de un acelerómetro son imprecisos cuando se traducen a gasto de energía, especialmente cuando se usan en actividades dinámicas.
- ⊙ **Monitor de frecuencia cardíaca:** Este método es una de las herramientas más utilizada para determinar los niveles de actividad física de una persona. Su utilización se basa en la relación lineal que existe entre frecuencia cardíaca y el consumo de oxígeno. Por esta razón, se han diseñado protocolos incrementales que se pueden desarrollar en laboratorios o campos abiertos, en los que, a través de las pulsaciones alcanzadas en los diferentes momentos de la prueba, se puede estimar de forma indirecta el VO₂ máximo y con esto determinar los MET consumidos por la persona. La principal debilidad de este método es que se pueden generar interferencias magnéticas con dispositivos como computadores, televisores y equipos de ejercicio monitorizado, lo que podría ocasionar lecturas inestables, evaluaciones sesgadas y pérdida de datos (Charlot, et al., 2014).

- **Podometría:** este método se basa en el conteo de los pasos que una persona realiza en un periodo determinado. Además de esto, ya existen podómetros que estiman la distancia recorrida, multiplicando la longitud de la zancada por el número de pasos realizado. Adicionalmente, a través de ecuaciones que vienen instaladas en estos equipos, se puede determinar el gasto de energía como kilocalorías. En términos generales, la evidencia científica ha establecido que este método es muy preciso para evaluar los pasos, pero poco confiable para determinar la distancia recorrida y las kilocalorías consumidas (Crouter, Karabulut y Bassett, 2003).
- **Autoinformes:** este método se basa en aplicar cuestionarios a las personas en los que se indaga por las actividades que realizan en su vida diaria y, a partir de las respuestas, se puede estimar, de forma indirecta, los niveles de actividad física. Aunque su precisión y confiabilidad es limitada, debido a que depende de la memoria y la capacidad de recordación de los sujetos, es un recurso muy útil cuando se desarrollan estudios epidemiológicos en muestras poblacionales muy grandes (Vallejo, Fernández y Almeida 2003). Con referencia a esto, existen múltiples cuestionarios que se han desarrollado para grupos poblacionales específicos y que ya se encuentran validados en diferentes lenguas (Van Holle, et al., 2015).

La comprensión y entendimiento de cada uno de estos métodos es fundamental para seleccionar el más útil en un momento específico. En la tabla 3, se presenta una síntesis de la ventajas y desventajas de cada uno de ellos.

Tabla 3. Ventajas y desventajas de los diferentes métodos para medir la actividad física y el gasto calórico total diario.

Métodos	Ventajas	Limitaciones
Agua doblemente marcada	<ol style="list-style-type: none"> 1. Método altamente preciso, considerado como el Gold standard para medir el GCTD. 2. Permite que la persona realice sus actividades diarias con normalidad. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alto costo económico. 2. El método no proporciona aspectos específicos sobre el tipo de actividad física que realiza la persona.
Calorimetría directa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Es el método más preciso para cuantificar el GER. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alto costo económico. 2. Se requiere confinamiento del sujeto durante 24 horas o más.
Calorimetría indirecta	<ol style="list-style-type: none"> 1. Método preciso y no invasivo. 2. Proporciona información sobre cómo se es la proporción de la utilización de los sustratos energéticos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alto costo económico. 2. Es necesario contar con personal altamente capacitado para el uso correcto del método.

Métodos	Ventajas	Limitaciones
Acelerometría	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se puede utilizar tanto en el laboratorio, como en el campo. 2. Método no invasivo. 3. Costo relativamente bajo. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inexactitud de las ecuaciones predictivas para traducir los valores de los acelerómetros en el gasto de energía.
Monitor de frecuencia cardíaca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Herramienta objetiva para la medición de la actividad física y el gasto energético. 2. Costo relativamente bajo. 3. Método no invasivo y versátil. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inexacto en la medición de actividades sedentarias y ligeras. 2. Interferencia eléctrica o magnética de dispositivos eléctricos comunes.
Podometría	<ol style="list-style-type: none"> 1. Método económico y no invasivo. 2. Se utiliza para evaluar la actividad más común (caminar). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Limitado a medir solo la actividad de caminar.
Cuestionarios de auto reporte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bajo costo, permitiendo su uso en estudios con muestras de gran tamaño. 2. Proporcionan información sobre los patrones de actividad física. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Baja precisión y confiabilidad, depende fundamentalmente de la memoria del participante.

Fuente: Adaptado de Van Holle, V., De Bourdeaudhuij, I., Deforche, B., Van Cauwenberg, J., y Van Dyck, D. (2015). Assessment of physical activity in older Belgian adults: validity and reliability of an adapted interview version of the long International Physical Activity Questionnaire (p.69) BMC public health, 15(1), 433.

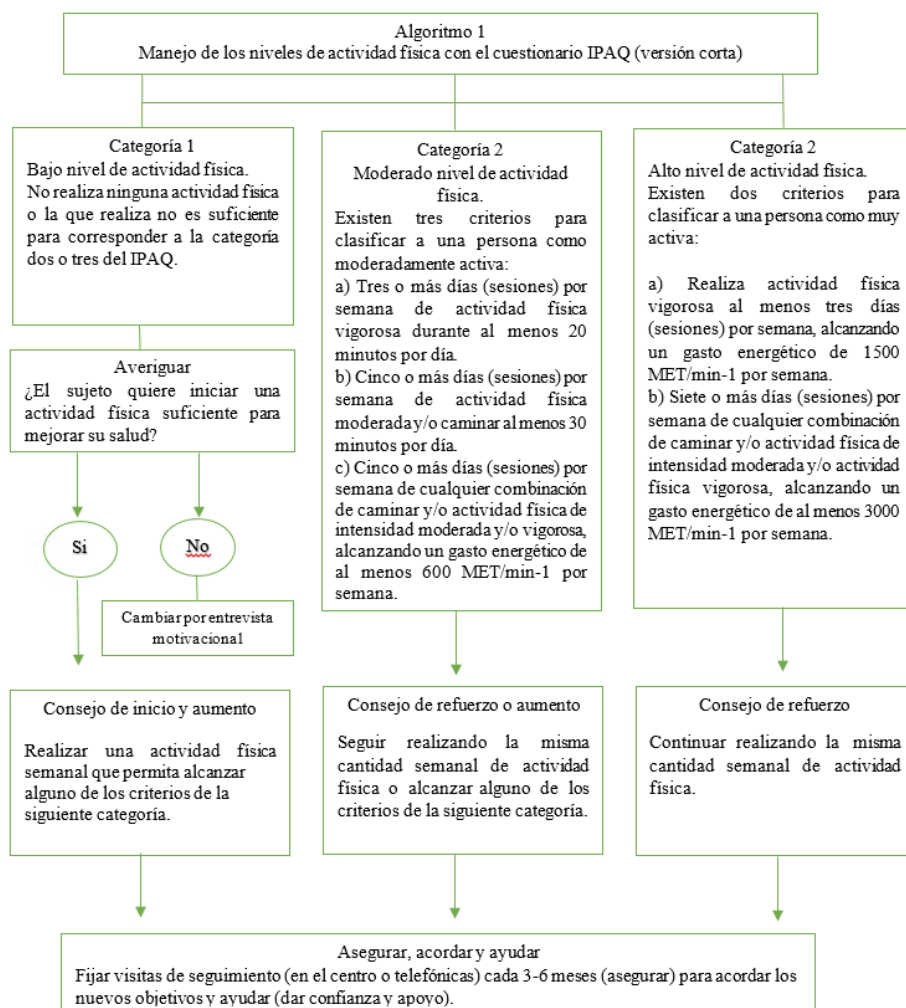
Para unificar los criterios empleados para valorar los niveles de actividad física en todos los países, se han diseñado instrumentos que responden a estándares internacionales. Al respecto, uno de los cuestionarios que mayor fiabilidad y confiabilidad presenta es el International Physical Activity Questionnaires (IPAQ), el cual fue presentado por primera vez en Ginebra en 1998 y, posteriormente, fue validado en más de 12 lenguas (Hagströmer y Sjöström, 2006). Este cuestionario fue diseñado originalmente para población entre 15 y 69 años, no obstante, ya existe adaptaciones específicas para personas que estén fuera de este rango de edad (Castañeda, Aznar y Baquero, 2017).

El IPAQ presenta dos versiones: el formulario largo que lo integran 27 preguntas e indaga por cuatro dominios (laboral, transporte, hogar y tiempo libre) y el formulario corto que consta de siete preguntas generales. En estudios de vigilancia epidemiológica se utiliza con mayor frecuencia la versión corta, la cual evalúa tres características de la actividad física: intensidad (leve, moderada o vigorosa), frecuencia (días por semana) y duración (tiempo por día). La actividad semanal se registra en MET y se toman como referencia los siguientes valores:

- Caminar: 3,3 MET.
- Actividad física moderada: 4 MET.
- Actividad física vigorosa: 8 MET.

Para obtener el número de MET consumidos semanalmente, se debe multiplicar cada uno de los valores anteriormente nombrados, por el número de días a la semana que realiza la actividad y por el número de minutos que la desarrolla diariamente. Con el resultado final de la sumatoria de valores, es posible categorizar a la persona en un nivel de actividad física y aconsejarla sobre procedimientos que debe seguir para mejorar su condición de salud (Carrera, 2017) (figura 6).

Figura 6. Algoritmo de manejo de los diferentes niveles de actividad física, utilizando el cuestionario internacional de actividad física IPAQ.



Fuente: Crespo-Salgado, J. J., Delgado-Martín, J. L., Blanco-Iglesias, O., y Aldecoa-Landesá, S. (2015). Guía básica de detección del sedentarismo y recomendaciones de actividad física en atención primaria. Atención primaria, 47(3), 175-183.

La última pregunta de este cuestionario indaga sobre las “conductas sedentarias”, definiéndolas como aquellas en la que los individuos permanecen más de 6 horas sentados al día. A partir de esto, surge el siguiente cuestionamiento: ¿cuál es la diferencia entre una persona sedentaria y una persona inactiva físicamente?, el primer elemento que se debe tener en cuenta para responder esta inquietud es que la clasificación de un individuo en una de estas dos condiciones parte de escalas de valoración totalmente diferentes; una persona es considerada “inactiva físicamente” cuando no cumple con las recomendaciones mundiales de actividad física establecidas para el grupo etario en el que se encuentra, mientras que un sujeto presenta “conductas sedentarias” cuando adopta comportamientos caracterizados por un gasto de energía $\leq 1,5$ MET en posturas sedentes, reclinadas o acostadas.

Un ejemplo que aclara lo anteriormente expuesto es el estilo de vida de un oficinista que asiste al gimnasio cinco veces a la semana, en este caso por las características de su trabajo, él pasa más de ocho horas frente a un computador, lo que lo convierte en una persona sedentaria, no obstante, por la cantidad ejercicio que realiza, se puede considerar una persona activa físicamente (Thivel, et al., 2018). Las diferencias en la forma de evaluar y categorizar estos comportamientos hacen que los riesgos asociados sean diferentes e independientes. Sobre este tema, se han desarrollado investigaciones en las que se establece que, si un sujeto cumple con los objetivos recomendados de actividad física, pero presenta conductas sedentarias por más de cuatro horas diarias, el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares sigue siendo elevado. Por esta razón, las iniciativas de promoción de actividad física deben presentar un enfoque totalmente diferente a las estrategias para eliminar el sedentarismo (Same, et al., 2016).

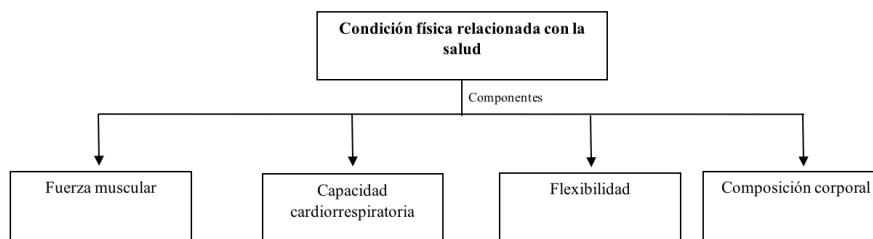
Condición física como indicador de salud

Los países en desarrollo invierten la mayoría de sus recursos en programas y políticas públicas que promueven el desarrollo de actividad física en sus poblaciones, sin embargo, existe un factor de riesgo emergente denominado condición física, el cual tiene una mayor relación con la salud de las personas. Este factor es definido por Bouchard (1992) como:

Un estado dinámico de energía y vitalidad que permite a las personas llevar a cabo las tareas habituales de la vida diaria, disfrutar del tiempo de ocio activo, afrontar las posibles emergencias imprevistas sin un gran nivel de esfuerzo físico y a la vez ayuda a evitar enfermedades hipocinéticas y a desarrollar el máximo de capacidad intelectual. (p. 119)

Aunque esta definición es conceptualmente sólida, elementos como la vitalidad y el estado dinámico de energía son muy difíciles de evaluar. Por esta razón, nace el concepto de condición física relacionada con la salud, el cual está constituido por cuatro componentes que se pueden medir con facilidad en diferentes contextos y poblaciones (figura 7).

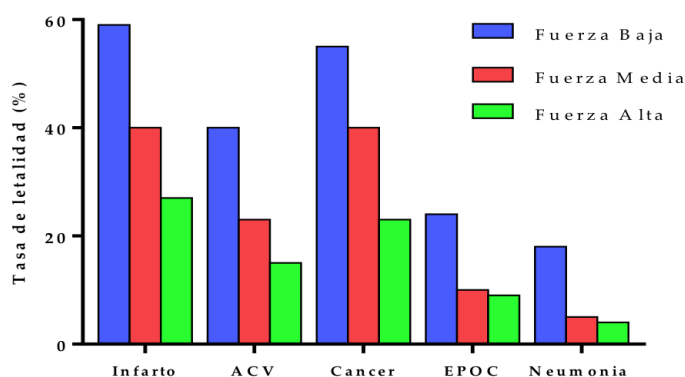
Figura 7. Componentes de la condición física relacionada con la salud.



Fuente: Adaptado de Pillsbury, L., Oria, M., & Pate, R. (Eds.). (2013). Fitness measures and health outcomes in youth. National Academies Press.

De estos elementos, uno de los que mayor representatividad de la salud tiene es la fuerza muscular, la cual es definida como la capacidad de vencer una resistencia externa mediante la generación de tensión (Cervera, 2009). Diferentes estudios longitudinales han establecido que es un factor de riesgo asociado con mortalidad por todas las causas y, en poblaciones juveniles, es utilizado como un predictor independiente de enfermedad futura (Leong, et al., 2015). Sobre este tema, una de las investigaciones con mayor calidad metodológica que se ha desarrollado es la realizada por Ortega (2012), en la que se determinó, a través de un seguimiento de 24 años, en más de 1.000.000 de hombres suecos, que un nivel alto de fuerza muscular, evaluada por dinamometría prensil o una prueba de extensión de rodilla, se asociaba con una reducción entre el 20 y 35% de riesgo de mortalidad prematura por toda causa o enfermedad cardiovascular. Otro de los trabajos relacionados con esta temática, y que mayor significancia epidemiológica tiene, fue el seguimiento por cuatro años, en 139.691 participantes del estudio PURE (Prospective Urban Rural Epidemiology Study), en el que se concluyó, al dividir los valores de fuerza en tertiles, que las personas que presentaban un mejor rendimiento en la prueba de dinamometría prensil presentaban una menor tasa de letalidad en todas las enfermedades evaluadas en comparación con los que tuvieron un desempeño pobre (Leong, et al., 2015).

Figura 8. Tasa de letalidad por niveles de fuerza.



Fuente: Adaptado de Leong, D. P., Teo, K. K., Rangarajan, S., Lopez-Jaramillo, P., Avezum Jr, A., Orlandini, A., y Rahman, O. (2015). Prognostic value of grip strength: findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. The Lancet, 386(9990), 266-273.

En los países desarrollados, este tema ha sido investigado a profundidad y ya se cuenta con sistemas de vigilancia epidemiológica que evalúan el riesgo de la población a través de la valoración anualizada de la fuerza muscular. En Colombia, hace 10 años no se contaba con evidencia relacionada con este tema y, por esta razón, se utilizaban valores de referencia de otros países para clasificar la población. Estas evaluaciones eran sesgadas y poco objetivas, debido a que los colombianos tienen grandes diferencias, desde lo anatómico, biomecánico y fisiológico, con las personas de otras nacionalidades.

A raíz de esto, en el 2014, se desarrolló el primer estudio relacionado con esta temática, el cual fue realizado en Bucaramanga y demostró que tener una fuerza muscular baja se asocia con un perfil lipídico-metabólico menos saludable en niños de 8 a 14 años (Cohen et al., 2014). En la actualidad, se han realizado importantes investigaciones en este campo y ya se cuenta con puntos de corte de fuerza prensil asociados con riesgo metabólico en niños y adolescentes colombianos de 9 a 17 años, es decir, que a través de un protocolo de tres segundos, denominado dinamometría, se puede determinar la población juvenil que potencialmente padecerá de ENT durante su adultez (Ramírez, et al., 2017).

La capacidad cardiorrespiratoria tiene diferentes definiciones según la perspectiva disciplinaria y el contexto en el que se analice. Una de las descripciones más acertada de este concepto es la propuesta por Martínez (2002), quien afirma que:

Es la facultad del corazón y del sistema vascular para transportar cantidades adecuadas de oxígeno a los músculos que trabajan, permitiendo las actividades que implican a grandes masas musculares durante períodos prolongados de tiempo. Dicha capacidad está directamente relacionada con el consumo máximo de oxígeno (VO₂ max) entendido como la medida, traducida en capacidad, de aportar, transportar e intercambiar oxígeno, a través del sistema cardiocirculatorio, durante un período de máximo esfuerzo. (p. 88)

Específicamente, sobre este componente y su relación con la salud, recientemente se publicó un meta-análisis que incluyó 102.980 participantes, en el que se determinó que las personas con un VO₂ máximo, igual o inferior a 7,9 MET, muestran un riesgo relativo más alto de sufrir mortalidad por todas las causas, en comparación con los que presentan un consumo de oxígeno equivalente a 10,9 MET (Kodama et al., 2019). Asimismo, se ha determinado que los niños y adolescentes con una baja condición cardiorrespiratoria (<41.8 mL/kg/min) tienen una probabilidad 5,7 veces mayor de padecer una enfermedad cardiovascular durante su adultez (Ruiz, et al., 2016). En países latinoamericanos, también se han desarrollado investigaciones en las que se establece cómo, a través de protocolos indirectos (test de leger), se puede cuantificar el riesgo cardio metabólico de población infantil (Ramírez, et al., 2018).

La flexibilidad define la capacidad funcional de las articulaciones para moverse a través de un rango completo de movimiento. Este es el componente que menos asociación presenta con marcadores de la salud, es decir, que el riesgo de padecer ENT es el mismo para una persona que tenga un excelente rendimiento en pruebas como el sit and reach, en comparación con un sujeto que tenga un desempeño pobre. Puede haber varias razones que expliquen esto, en primer lugar, existe una carencia de investigaciones epidemiológicas en las que se establezcan relaciones lineales entre flexibilidad e indicadores como colesterol total,

triglicéridos y glucosa; en segundo lugar, esta capacidad es altamente específica para cada una de las articulaciones, lo que dificulta su evaluación de forma general (Pillsbury, Oria, y Pate, 2013).

La composición corporal hace referencia al conjunto de elementos que conforman el cuerpo humano. Desde un modelo planteado en 1921, se clasifica en cuatro indicadores: la masa grasa, la masa muscular, la masa ósea y la masa residual (Jiménez, 2013). Sobre este tema, hace más de 30 años, la ciencia ha desarrollado investigaciones de alto impacto en las que se determina una estrecha relación entre el exceso de grasa y la aparición de enfermedades como hipertensión, diabetes tipo 2, ciertos tipos de cáncer, dislipidemia y síndrome metabólico (Williams, et al., 1992). En contraste con lo anterior, en los últimos 10 años, se viene desarrollando una teoría denominada fitness vs fatness, en la que se establece que, si una persona sufre de sobrepeso u obesidad, pero presenta una condición física buena, tiene menos riesgo de sufrir cualquier tipo de ENT, en comparación con un individuo que se encuentre en normopeso, pero que su condición física sea pobre (Barry, et al., 2014).

Todo lo anteriormente expuesto debería convertirse en uno de los planteamientos que oriente a los tomadores de decisiones hacia cómo y dónde deben enfocar los planes estratégicos de promoción de salud y prevención de enfermedad en los países en desarrollo.

Referencias

- Aguilar Cordero, M. J., Sánchez López, A. M., Barrilao, G., Rodríguez Blanco, R., Noack Segovia, J., y Cano, P. (2014). Descripción del acelerómetro como método para valorar la actividad física en los diferentes periodos de la vida: revisión sistemática. *Nutrición hospitalaria*, 29(6), 1250-1261.
- Barry, V. W., Baruth, M., Beets, M. W., Durstine, J. L., Liu, J., y Blair, S. N. (2014). Fitness vs. fatness on all-cause mortality: a meta-analysis. *Progress in cardiovascular diseases*, 56(4), 382-390.
- Bouchard, C. E., Shephard, R. J., y Stephens, T. E. (1994). Physical activity, fitness, and health: International proceedings and consensus statement. In *International Consensus Symposium on Physical Activity, Fitness, and Health*, 2nd, May, 1992, Toronto, ON, Canada. Human Kinetics Publishers.
- Burrows, T. L., Martin, R. J., y Collins, C. E. (2010). A systematic review of the validity of dietary assessment methods in children when compared with the method of doubly labeled water. *Journal of the American Dietetic Association*, 110(10), 1501-1510.
- Carrera, Y. (2017). Cuestionario Internacional de actividad física (IPAQ). *Enfermería del Trabajo*, 7(2), 49-54.
- Castañeda, F. J. R., Aznar, C. T., y Baquero, C. M. (2017). Medición de la actividad física en personas mayores de 65 años mediante el IPAQ-E: validez de contenido, fiabilidad y factores asociados. *Revista Española de Salud Pública*, 91, 1-12.

- Cervera, V. O. (1999). Entrenamiento de fuerza y explosividad para la actividad física y el deporte de competición (Vol. 303). Inde.
- Claros, J. A. V., Álvarez, C. V., Cuellar, C. S., y Mora, M. L. A. (2011). Actividad física: estrategia de promoción de la salud. *Revista Hacia la promoción de la salud*, 16(1), 202-218.
- Cohen, D. D., Gómez-Arbeláez, D., Camacho, P. A., Pinzon, S., Hormiga, C., Trejos-Suarez, J., y Lopez-Jaramillo, P. (2014). Low muscle strength is associated with metabolic risk factors in Colombian children: the ACFIES study. *PloS one*, 9(4), e93150.
- Charlot, K., Cornolo, J., Borne, R., Brugniaux, J. V., Richalet, J. P., Chapelot, D., y Pichon, A. (2014). Improvement of energy expenditure prediction from heart rate during running. *Physiological measurement*, 35(2), 253.
- Crespo-Salgado, J. J., Delgado-Martín, J. L., Blanco-Iglesias, O., y Aldecoa-Landesá, S. (2015). Guía básica de detección del sedentarismo y recomendaciones de actividad física en atención primaria. *Atención primaria*, 47(3), 175-183.
- Decreto 2771. República de Colombia - Nivel Nacional. Julio 30 del 2008.
- Crouter, S. E., Schneider, P. L., Karabulut, M., y Bassett Jr, D. R. (2003). Measuring steps, distance, and energy cost. *Med Sci Sports Exerc*, 35(8), 1455-1460.
- Ekelund, U. L. F., Sjöström, M., Yngve, A., Poortvliet, E., Nilsson, A., Froberg, K., y Westerterp, K. (2001). Physical activity assessed by activity monitor and doubly labeled water in children. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(2), 275-281.
- Escalante, Y. (2011). Actividad física, ejercicio físico y condición física en el ámbito de la salud pública.
- Fletcher, G. F., Balady, G. J., Amsterdam, E. A., Chaitman, B., Eckel, R., Fleg, J., ... y Simons-Morton, D. A. (2001). Exercise standards for testing and training: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation*, 104(14), 1694-1740.
- García Blanco, S. (2009). Origen del concepto «deporte». *Aula*, 6.
- González, S. A., Triana, C. A., Abaunza, C., Aldana, L., Arias-Gómez, L. F., Bermúdez, J., y Escobar, I. D. (2018). Results from Colombia's 2018 report card on physical activity for children and youth. *Journal of Physical Activity and Health*, 15(Supplement 2), S335-S337.
- Grima, J. R. S., y Calafat, C. B. (2004). Prescripción de ejercicio físico para la salud (Vol. 1). Editorial Paidotribo.
- Hagströmer, M., Oja, P., y Sjöström, M. (2006). The International Physical Activity Questionnaire (IPAQ): a study of concurrent and construct validity. *Public health nutrition*, 9(6), 755-762.
- Jiménez, E. G. (2013). Composición corporal: estudio y utilidad clínica. *Endocrinología y Nutrición*, 60(2), 69-75.
- Kavanagh, J. J., y Menz, H. B. (2008). Accelerometry: a technique for quantifying movement patterns during walking. *Gait & posture*, 28(1), 1-15.
- Kodama, S., Saito, K., Tanaka, S., Maki, M., Yachi, Y., Asumi, M., y Yamada, N. (2009). Cardiorespiratory

fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: a meta-analysis. *Jama*, 301(19), 2024-2035.

Leong, D. P., Teo, K. K., Rangarajan, S., Lopez-Jaramillo, P., Avezum Jr, A., Orlandini, A., y Rahman, O. (2015). Prognostic value of grip strength: findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. *The Lancet*, 386(9990), 266-273.

Ley N° 1355. Congreso de la Republica de Colombia. 14 de octubre del 2009.

Lyden, K., Kozey, S. L., Staudenmeyer, J. W., & Freedson, P. S. (2011). A comprehensive evaluation of commonly used accelerometer energy expenditure and MET prediction equations. *European journal of applied physiology*, 111(2), 187-201.

Márquez, J. M. C., y Celis, C. C. (2017). *El ejercicio físico: Conoce los sistemas tradicionales y actuales* (Vol. 15). Wanceulen Editorial.

Martínez J. (2002). *Pruebas de aptitud física*. Editorial Paidotribo.

Ndahimana, D., y Kim, E. K. (2017). Measurement methods for physical activity and energy expenditure: a review. *Clinical nutrition research*, 6(2), 68-80.

Nelms, M., y Sucher, K. P. (2015). *Nutrition therapy and pathophysiology*. Nelson Education.

Ortega, F. B., Silventoinen, K., Tynelius, P., y Rasmussen, F. (2012). Muscular strength in male adolescents and premature death: cohort study of one million participants. *Bmj*, 345, e7279

Pillsbury, L., Oria, M., y Pate, R. (Eds.). (2013). *Fitness measures and health outcomes in youth*. National Academies Press.

Ramírez-Vélez, R., Correa-Bautista, J. E., Mota, J., y García-Hermoso, A. (2018). Comparison of different maximal oxygen uptake equations to discriminate the cardiometabolic risk in children and adolescents. *The Journal of pediatrics*, 194, 152-157.

Ramírez-Vélez, R., Peña-Ibagon, J. C., Martínez-Torres, J., Tordecilla-Sanders, A., Correa-Bautista, J. E., Lobelo, F., y García-Hermoso, A. (2017). Handgrip strength cutoff for cardiometabolic risk index among Colombian children and adolescents: The FUPRECOL Study. *Scientific reports*, 7, 42622.

Rodríguez, A. (2014). Comparación de tasa metabólica en reposo medida por calorimetría indirecta versus ecuaciones predictivas, en mujeres adultas jóvenes y adultas mayores de peso corporal normal. *Revista chilena de nutrición*, 41(1), 17-22.

Romero, T. (2009). Hacia una definición de Sedentarismo. *Revista chilena de cardiología*, 28(4), 409-413

Ruiz, J. R., Caverro-Redondo, I., Ortega, F. B., Welk, G. J., Andersen, L. B., y Martinez-Vizcaino, V. (2016). Cardiorespiratory fitness cut points to avoid cardiovascular disease risk in children and adolescents; what level of fitness should raise a red flag? A systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*, 50(23), 1451-1458.

- Same, R. V., Feldman, D. I., Shah, N., Martin, S. S., Al Rifai, M., Blaha, M. J., y Ahmed, H. M. (2016). Relationship between sedentary behavior and cardiovascular risk. *Current cardiology reports*, 18(1), 6.
- Stamatakis, E., Gale, J., Bauman, A., Ekelund, U., Hamer, M., y Ding, D. (2019). Sitting time, physical activity, and risk of mortality in adults. *Journal of the American College of Cardiology*, 73(16), 2062-2072.
- Thivel, D., Tremblay, A., Genin, P. M., Panahi, S., Rivière, D., y Duclos, M. (2018). Physical Activity, Inactivity, and Sedentary Behaviors: Definitions and Implications in Occupational Health. *Frontiers in Public Health*, 6, 288
- Vallejo, N. G., de Paz Fernández, J. A., y Almeida, E. C. (2003). Métodos de cuantificación de la energía gastada y de la actividad física. *Archivos de medicina del deporte: revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, (96), 331.
- Vanhelst, J., Hurdiel, R., Mikulovic, J., Bui-Xu n, G., Fardy, P., Theunynck, D., y B ghin, L. (2012). Validation of the Vivago Wrist-Worn accelerometer in the assessment of physical activity. *BMC public health*, 12(1), 690.
- Van Holle, V., De Bourdeaudhuij, I., Deforche, B., Van Cauwenberg, J., y Van Dyck, D. (2015). Assessment of physical activity in older Belgian adults: validity and reliability of an adapted interview version of the long International Physical Activity Questionnaire (IPAQ-L). *BMC public health*, 15(1), 433.
- Varo, J. J., y Martínez-González, M.  . (2007). Current challenges in the research about physical activity and sedentary lifestyles. *Revista Española de Cardiología (English Edition)*, 60(3), 231-233.
- Vargas, M., Lancheros, L., y Barrera, M. D. P. (2011). Gasto energético en reposo y composición corporal en adultos. *Revista de la Facultad de Medicina*, 59(1), 43-58.
- Vidarte, J., Vélez, C., Sandoval, C., y Alfonso, M. (2011). Actividad Física: estrategia de promoción de la salud. *Hacia la Promoción de la Salud*, 16, 202 - 218.
- Williams, D. P., Going, S. B., Lohman, T. G., Harsha, D. W., Srinivasan, S. R., Webber, L. S., y Berenson, G. S. (1992). Body fatness and risk for elevated blood pressure, total cholesterol, and serum lipoprotein ratios in children and adolescents. *American journal of public health*, 82(3), 358-363.
- World Health Organization. (2004). Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud.
- World Health Organization. (2010). Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud.

Capítulo ③



Actividad física y la capacidad visual

Sendy Dayan Hernández Rodríguez

Docente del Programa de Optometría
Fundación Universitaria del Área Andina

Todo lo que una persona percibe a su alrededor es información registrada de manera individualizada por los ojos e interpretada de manera coherente y simple por el cerebro, así, las personas pueden identificar características de lo que ven en: forma, tamaño, color, movimiento y profundidad. Esta codificación compleja y maravillosa que registra el cerebro es lo que se conoce como procesamiento visual. Es decir, desde que el ser humano nace está conectando redes de información a nivel neuronal para alojar información en el cerebro en celdas que con el tiempo le permitirán vivir siempre nuevas experiencias visuales del entorno natural.

Ahora, en el contexto deportivo la visión juega un papel determinante para el rendimiento de alto nivel, no solo basta con mantener un sistema visual corregido, las investigaciones han demostrado que entrenar habilidades de estereopsis, movimientos oculares, coordinación ojo-mano, ojo-pie, visión periférica, sensibilidad al contraste, agudeza visual dinámica y percepción de las imágenes, permitirán lograr un máximo de respuesta en el movimiento, velocidad y precisión del deportista.

Por lo anterior, es el interés presentar al lector las generalidades del sistema visual y oculomotor, los factores que alteren la visión, las habilidades visuales que están permanentemente en juego para entender el procesamiento visual. Finalmente, este capítulo se cierra colocando en contexto la importancia de la visión en el deporte, trauma ocular en práctica deportiva, patologías oculares comunes en el deporte y el entrenamiento de las habilidades visuales para potencializar el deporte que exige demanda visual.

Anatomía y fisiología ocular

Los ojos, tienen una forma ovoide, con un diámetro promedio de 24 mm en el adulto y un peso de 7.6gr. Los ojos se localizan dentro de cada cavidad orbitaria y están protegidos por los párpados, las pestañas y la lágrima; el tejido más externo del ojo es la córnea y el tejido más interno es la retina.

Figura 1 (Kanski, Durán & Menon, 2004)

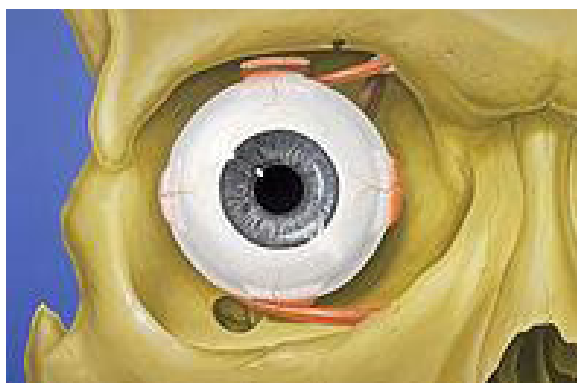


Figura 1: Ubicación del globo ocular derecho en la cavidad orbitaria. Autor: Patrick J. Lynch, medical illustrator - Patrick J. Lynch, medical illustrator Creative Commons Attribution 2.5 License 2006

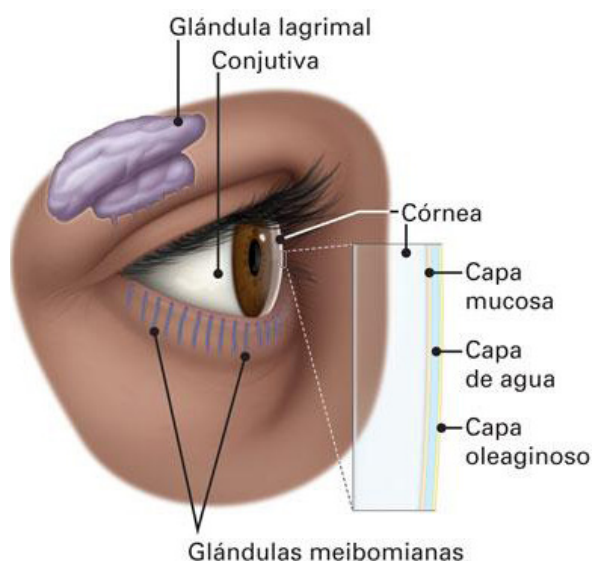
La estructura más externa que protege a los ojos son los párpados, tejidos muscularo esqueléticos conformados por piel, tejido muscular, tejido fibroso y tejido conjuntival. Los párpados cubren la parte más externa del globo ocular, formando el parpado superior y el parpado inferior.

La piel del párpado superior es la más delgada del cuerpo humano, su función es facilitar movilidad en el parpadeo. Los párpados están diseñados para proteger al ojo del ingreso de agentes externos provenientes del ambiente, facilitan la humectación a través de la distribución de la lágrima con el parpadeo. En promedio las personas parpadean 15 veces por minuto para mantener la distribución de la lagrima en córnea y conjuntiva. (Latarjet, M., & Testut, L. 1997).

Las pestañas, son folículos pilosos que nacen del borde libre del párpado superior e inferior, en promedio existen 150 folículos de pestañas en el párpado superior y 75 en el párpado inferior, estos folículos se van renovando en promedio cada 15 días. (Kanski, 2000) Las pestañas son altamente sensibles al tacto, cuando una partícula toca un folículo de pestaña el parpado reacciona haciendo cierre completo, como respuesta de defensa a una agresión que se puede presentar del ambiente, esta respuesta se conoce como parpadeo reflejo. (Figura2)

La capa más externa del ojo, está conformada por la esclera, conjuntiva, córnea y lágrima. La esclera es la capa más superficial del ojo, está formada por colágeno y fibras elásticas, es de color blanco opaco y muy resistente a la presión. Su función es contener las estructuras internas del globo ocular y dar la forma redonda al ojo. En la esclera se insertan los músculos extraoculares que le dan movimiento al ojo en dirección horizontal, vertical y de rotación, la esclera es perforada en el polo posterior por el nervio óptico.

Figura 2. Corte transversal del segmento anterior del ojo, se aprecia parpado superior e inferior, córnea, esclera y conjuntiva.



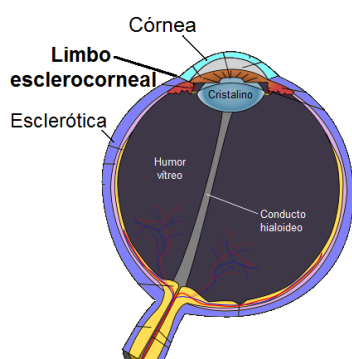
Fuente: https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTf3hGXFLI5-mAosSVVzZg06IJu1VIN_t6k4wCb2QI97S2tCL0

La conjuntiva es una membrana mucosa, transparente, resistente y laxa para permitir el movimiento en diferentes direcciones del ojo, contiene células inmunológicas (mastocitos, macrófagos, leucocitos, eosinófilos y linfocitos), como respuesta a cualquier alteración infecciosa que se pueda generar por el ingreso de un agente externo en el ojo. (Asociación Internacional de Educadores en Lentes de Contacto. IACLE, 2000)

La córnea es un tejido transparente, avascular y resistente, formada el 75% por H₂O y el 15% por fibrillas de colágeno. Tiene una forma oval, con un espesor central promedio de 0.52mm y periférico de 0.67 mm. Limita con la esclera e interactúa con la lagrime para adquirir nutrientes y oxígeno para su estabilidad. La córnea es la primera superficie óptica del ojo, tiene 2/3 del poder total que tiene el ojo para favorecer que todo lo que observe una persona focalice en la retina, (Figura 2a). (Asociación Internacional de Educadores en Lentes de Contacto. IACLE, 2000)

La zona de transición periférica de la córnea con la esclera es conocida como limbo esclerocorneal, en esta zona se ubican las células madre¹, encargadas de proporcionar oxígeno, regenera las células superficiales de la córnea. El limbo esclerocorneal aporta oxígeno a la córnea, favorece el mantenimiento de la presión interna del ojo y es una zona de referencia para procedimientos quirúrgicos (Figura 3)

Figura 3. (a) esquema del ojo donde se identifica el limbo esclerocorneal. (b) foto del segmento anterior del ojo, donde se aprecia el límite de la córnea (tejido transparente) con la esclera (tejido blanco), se aprecia el limbo esclerocorneal.



(a)



(b)

Fuente: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/30/Limbus-es.png>. Medical Illustrator Creative Commons Attribution 2.5 License 2006.

La película lagrimal es una capa fina que cubre toda la parte externa del ojo, tiene un espesor de 0,8 micras, contienen nutrientes ricos en oxígeno y agentes bactericidas para ayudar a proteger de infecciones el ojo. Tiene la función de mantener la córnea y conjuntiva húmeda,

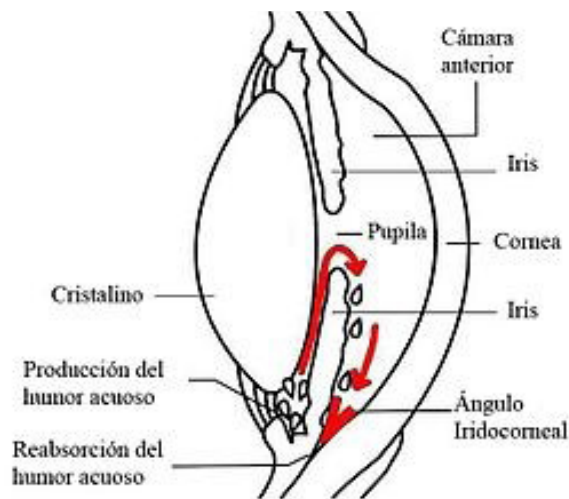
¹ Células madre: Células regenerativas

transporta nutrientes a la córnea, elimina partículas nocivas y aporta a una calidad óptica de la imagen al mantener la córnea lisa por efecto de la humectación.

La capa media del ojo está compuesta por la red vascular pigmentada del ojo conocido como úvea, conformada por la coroides, el iris y el cuerpo ciliar. La úvea se encarga de suministrar oxígeno a la retina. La coroides es una red de vasos capilar que se encuentra limitada en la parte anterior por la esclera y en la parte interna por la retina.

El iris es la parte anterior de la úvea, está por delante del cristalino y su ubicación divide el ojo en dos cámaras (cámara anterior y cámara posterior). La cámara anterior, formada por el espacio que existe entre la última capa de córnea y la capa anterior del iris; y la cámara posterior formada por la capa posterior del iris hasta la primera cara del cristalino. En las dos cámaras circula permanentemente un líquido transparente llamado humor acuoso, encargado de mantener la presión interna del ojo. (Figura 4)

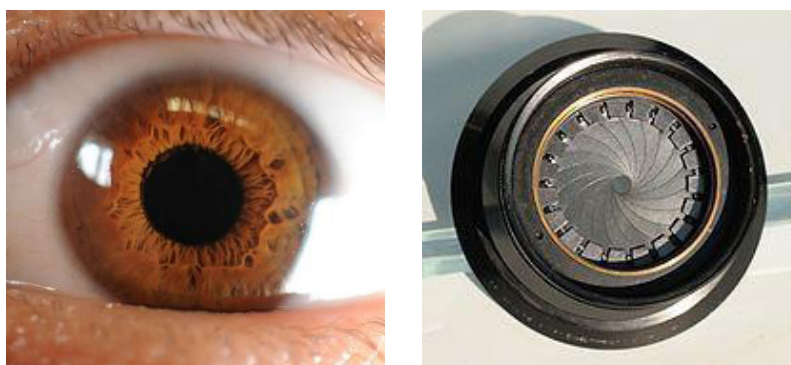
Figura 4. Esquema de corte sagital, donde se observa la cámara posterior, la cámara anterior, cristalina, fibrillas del cuerpo ciliar, iris, pupila, córnea y distribución del flujo del humor acuoso, desde su producción hasta su eliminación.



Fuente: This file is licensed under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported license.

El iris, se comporta como un diafragma circular “cámara fotográfica” que tiene un espacio virtual central llamado pupila, la función principal del iris es regular la cantidad de luz que ingresa a la retina. En presencia de mucha luz la pupila se estrecha volviéndose muy pequeña “efecto miosis” y en momentos de baja iluminación, la pupila se dilata volviéndose grande “efecto midriasis”. (Figura 5.)

Figura 5. Iris y diafragma de una cámara fotográfica.



Fuente: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/30/Limbus-es.png>. Medical Illustrator Creative Commons Attribution 2.5 License 2006.

El cristalino es un lente convergente, transparente, elástico que está ubicado en la cámara posterior del ojo, su función es enfocar las ondas de luz en la retina a través del proceso de acomodación, así, cuando la persona está mirando un libro el cristalino aumenta su poder dióptrico “abombar” para enfocar las letras y cuando la persona está mirando a los lejos el cristalino vuelve a su posición inicial “adelgaza” para ver los detalles a distancia. (Figura 4)

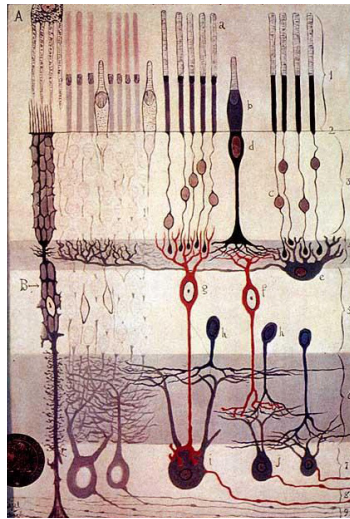
En la parte anterior del cuerpo ciliar nacen los procesos ciliares encargados de secretar el humor acuoso; líquido incoloro, viscoso, limpio, circula permanentemente en las dos cámaras (anterior-posterior) del ojo. El humor acuoso participa en el metabolismo de la córnea y el cristalino eliminando residuos que pueda estar dentro de las dos cámaras para secretarse por el espacio limboesclerocorneal (vía trabecular). (Figura 4)

El humor acuoso al ser transparente permite el paso de la luz al cristalino y mantiene la presión intraocular del ojo. En promedio la presión normal del globo ocular puede estar entre los 10 a 20 mmHg. En actividades deportivas como levantamiento de pesas es normal que la presión intraocular del ojo supere los niveles de 50 mmHg por la fuerza ejercida por el deportista pero descienda rápidamente al termina el ejercicio.

La capa interna del globo ocular está conformado por el vítreo y la retina. (Kansi, 2000). El vítreo tiene una consistencia gelatinosa, debido a su elevado contenido de ácido hialurónico, está formado en un 98% por agua y en un 2% por proteínas y células fagocitarias. Ocupa los dos tercios posteriores del globo ocular y está encargado de ser sostén de las estructuras internas del ojo (retina-coroides), su función es absorbe las radiaciones UVA, UVB que estén alteradas al ingresar al globo ocular y ayuda a suministrar glucosa y oxígeno a la retina.

La retina es un tejido complejo neuronal, fino, delicado, transparente, conformado por el Epitelio Pigmentario de la Retina (EPR), fotorreceptores (células especializadas conos y bastones), células de conexión intermedias y células ganglionares que dan origen al nervio óptico (Figura 6).

Figura 6. Estructura macroscópica de la retina.

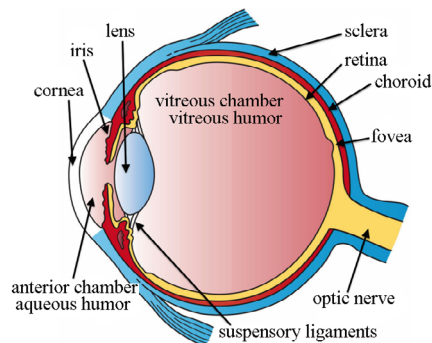


Fuente: Ramon y Cajal. Illustrator Creative Commons Attribution.

En la retina se ubica la mácula y el disco óptico o nervio óptico. La fóvea es donde se concentra la mayor cantidad de células de conos encargados de captar información visual diurna, en los conos existen pigmentos de color primario (rojo, amarillo y azul) para facilitar la interpretación de la visión en colores en el cerebro. Los bastones, ubicados en la periferia de la retina, están encargados de absorber la información que se presenta en blanco y negro, se activan en la oscuridad o en condiciones de baja luminosidad, así como interpretar la información de la forma y el movimiento del objeto.

El nervio óptico, otra estructura de interés de la retina, tiene un diámetro de 5 mm aproximadamente, está formado por fibras ganglionares de la retina. El nervio óptico abandona el ojo al atravesar la esclera, en ese punto la información viajara de manera más rápida y repetida para continuar su camino hasta corteza occipital cerebral para su interpretación.

Figura 7: Corte transversal con las estructuras básicas del ojo. Autor: Artwork by Holly Fischer.



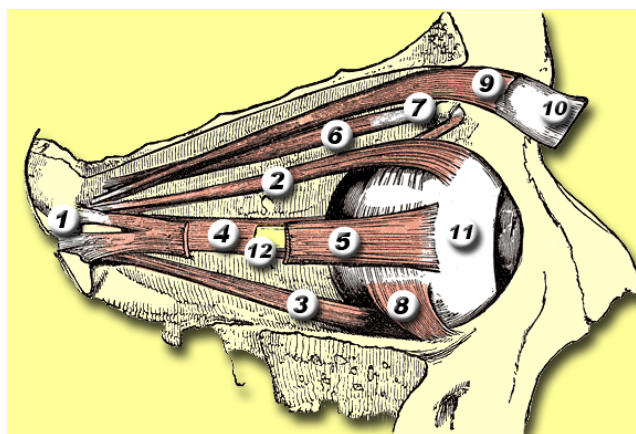
Fuente: This file is licensed under the Creative Commons Attribution 3.0 Unported license.

Sistema motor

Existen 6 músculos en cada ojo encargados de mantener el equilibrio para una correcta fijación y desplazamiento de la mirada en diferentes posiciones (horizontal, vertical o torsional). Cuando hay actividades de demanda en visión próxima como leer o escribir los ojos hacen movimientos de convergencia con la finalidad de ver la imagen sencilla. Cuando se requiere ver de lejos mayor a 2 mts los ojos toman una posición lineal, los músculos logran movimientos conjugados para dirigir la mirada en diferentes posiciones .

Los músculos extraoculares son fibras musculares estriadas con una respuesta de contracción diez veces más rápida que cualquier músculo del cuerpo, se encuentran ubicados dentro de la cavidad orbitaria,. En cada ojo están 4 músculos rectos (recto superior, inferior, lateral y medio) y 2 músculos oblicuos (oblicuo superior y oblicuo inferior). (Kanski, 2000) Figura 8.

Figura 8. Corte lateral de la órbita y posición de los músculos extraoculares en relación con el ojo. 1. Anillo de Zinn (origen de los músculos del ojo), 2. Rector superior, 3. Recto inferior, 4. Recto medio, 5. Recto lateral, 6. Oblicuo superior, 7. Polea tróclea, 8. Oblicuo inferior, 9. Musculo del párpado superior, 10. Párpado, 11. Globo ocular, 12. Nervio óptico.



Fuente: Edelhart Kempeneers This file is licensed under the Creative Commons Attribution 3.0 Unported license.

Sistema visual

El mundo exterior está codificado por niveles de ondas de luz que son detectables en el espectro visible por el ojo, a través de este, ingresa todos los estímulos luminosos en secuencias de ondas para atravesar los medios refringentes del ojo: ingresa por córnea, humor acuoso, a traviesa cristalino donde las ondas son modificadas para alcanzar la retina. (Kanski,

2000) En retina las ondas de luz son transformadas en impulsos nerviosos que viajan a través de las células de conexión intermedia hasta alcanzar el nervio óptico, allí, salir del sistema visual y empezar su viaje al cerebro. (Giménez, 2000)

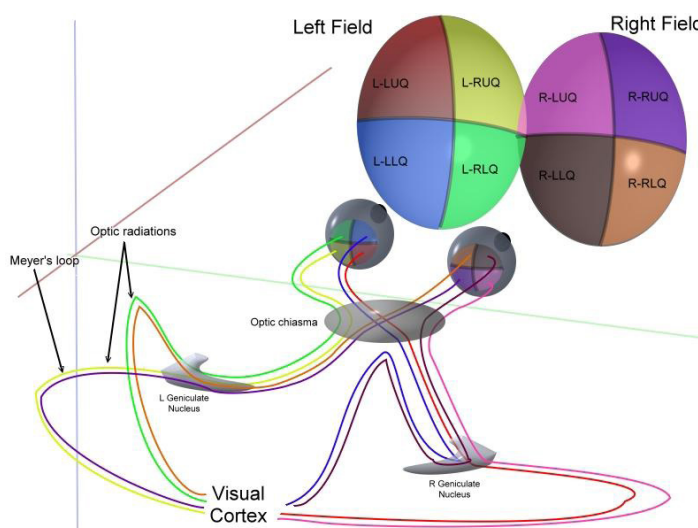
El espectro visible es el rango de ondas de luz que mantienen una frecuencia en velocidad de 370 a 750 nanómetros, frecuencia detectable para el ojo, en este rango se encuentra la gama de colores violeta, azul, verde, amarillo, anaranjado y rojo que mezclado entre sí le permitirán al ojo ver diversidad de gamas de colores con las características de la forma, tamaño, movimiento y espacio de lo que percibe.

Cuando la información está en las células especializadas de la retina conocidos como fotorreceptores (conos y bastones), traducen la luz en impulso nervioso, para continuar la trayectoria de la información visual por la retina, pasar por el nervio óptico para salir del ojo y recorrer la vía visual hasta llegar a la corteza occipital del cerebro. (Giménez, 2000)

La vía visual es la encargada de llevar la información de cada ojo y en un punto medio del recorrido cruzar la información de ambos ojos a través del quiasma óptico para obtener un campo visual amplio de lo percibido por los ojos, finalmente el recorrido llega a las celdas del lóbulo occipital para su correcta interpretación, como resultado el cerebro interpreta la información recibida de ambos ojos para entregar una imagen única en tercera dimensión con las características propias de lo observado en el campo visual. (Plou, 2007)

El procesamiento visual está acompañado por el funcionamiento de dos sistemas claves. El primero que se ha mencionado a lo largo de este capítulo conocido como vía directa, donde lo que se percibe en el campo visual ingresa al ojo en forma de ondas de luz, en la retina se transforma en impulso nervioso para ser interpretado en el cerebro y lograr ver lo observado. El segundo sistema que apoya el proceso visual es la vía indirecta que se conecta con los movimientos oculares de los ojos para la localización de los estímulos. (Plou, 2007) Figura 9.

Figura 9. Representación gráfica en tercera dimensión de la interpretación del mundo exterior.



Autor: Ratznium. This file is licensed under the Creative Commons Attribution 3.0 Unported license.

Así, cada dos segundos el cerebro interpreta 3 millones de impulsos nerviosos de los cuales el 70% es información visual y el restante es información de los otros órganos sensibles (tacto, gusto, auditivo y olfato) así como áreas motrices que son procesados por el cerebro. (Giménez, 2000)

Agudeza visual

Integrar la información recibida de la retina en el cerebro pone en manifiesto la capacidad visual que tienen los ojos para percibir un panorama de lo observado, esta información es primordial, para conocer cómo ven las personas el entorno. Desde el análisis de la agudeza visual, un profesional de la salud puede determinar si el sistema visual es perfecto para capturar información del exterior, o, por el contrario, existe una disminución de la agudeza visual por la imperfección del sistema óptico que en algunos casos se traduce en la presencia de defectos refractivos que requieren corrección óptica por parte del profesional para mejorar la calidad óptica de la imagen.

Montes (2011) definen “la agudeza visual (AV) como la capacidad del sistema visual humano para resolver, reconocer o discriminar detalles en los objetos”. Es decir, la persona va a representar las características cualitativas (forma, tamaño, color, brillo, dirección, profundidad) de lo que observa a diferentes distancias y con diferentes grados de iluminación. Una mala percepción de la imagen, se puede presentar por diferentes factores, como: iluminación inadecuada, defectos refractivos no corregidos o una alteración anatómica en el ojo globo o en las estructuras que conforman la vía visual.

A continuación, se definirá los factores que se pueden repercuten en la disminución de la agudeza visual.

Factores que afectan la agudeza visual

Factores Ópticos: Estas alteraciones ópticas se presentan cuando el sistema visual no es perfecto y puede generar un defecto visual por problemas de enfoque, aberraciones por tamaños pupilares, alteraciones de la acomodación.

Defectos visuales: Se encuentran tres grandes grupo, Hipermetropía, Miopía y Astigmatismo.

La hipermetropía, es definida por Montes (2011) como un defecto que tiene el sistema visual por tener una longitud axial corta o por que los medios transparentes presentan un poder dióptrico reducido, haciendo que la imagen se proyecte detrás de la retina. Este defecto se relaciona con la edad y el grado de severidad del defecto, entre más joven la persona y el grado de severidad sea leve, presentara un rango del poder de acomodación ejercido por el cristalino para lograr nitidez de las letras e imágenes a diferentes distancias, así, compensa el defecto visual sin presentar desenfoque.

Si por el contrario, la magnitud del defecto visual es moderada o alta y la amplitud de acomodación no logra compensar el defecto, visualmente la persona presentara dificultad para mantener nítida la imagen en visión de cerca por un periodo prolongado (entre 90 a 120 minutos) empeorando con el tiempo de realizar la actividad y generando cansancio visual por baja iluminación, en la mayoría de los casos, los síntomas que acompañan este defecto es: dolor de cabeza, ojos rojos, y sensación de cansancio visual.

La Miopia, es un defecto refractivo que se puede presentar por una longitud axial amplia, o, porque la córnea y/o el cristalino presentan un poder dióptrico excesivo llevando las ondas de luz en proyección antes de la retina. (Montes, 2011). Entre los síntomas más frecuentes las personas manifiestan ver nítido a distancias cortas y ver muy borroso a distancias lejanas, además de perder nitidez en sitios de baja iluminación o en la noche, en ocasiones se acompaña de dolores de cabeza fuerte. Es característico que se presente el efecto entrecerrar los ojos para identificar con mayor facilidad lo que está observando.

El Astigmatismo, es un defecto visual que se presenta porque la córnea y el cristalino presentan curvaturas diferentes en la cara anterior y posterior que hacen que las ondas de luz se presente información en distorsión comparado con la orientación de la imagen. El principal síntoma que tiene este defecto es desenfoque acompañado con sombras alrededor de las letras o de la figura a todas las distancias, en actividades de lectura reportan salto del reglón. (Montes, 2011)

Aberraciones ópticas:

Las aberraciones ópticas, son imperfecciones naturales que se presentan cuando existe imperfección en la curvatura de la córnea, el cristalino, gran tamaño de la pupila y excentricidad en la retina. (Vidal, 2011). Estas imperfecciones del sistema visual hacen que se proyecte la onda de luz distorsionada en los fotoreceptores. La aberración óptica² más común del sistema visual es el astigmatismo.

Acomodación: Como se mencionó en la primera parte de este capítulo, el cristalino es el encargado de realizar el efecto de la acomodación. Esta habilidad se caracteriza por mantener lo que se percibe nítido al hacer cambios de mirada a diferentes distancias. El cristalino tiene el poder de aumentar el poder dióptrico “abombar” al observar objetos de cerca, y de adelgazar su forma cuando está focalizando objetos lejanos. Esta habilidad se pierde con los años, al envejecer el cristalino y no ser capaz de modificar su estructura anatómica, la persona presentara dificultad para ver objetos de cerca, en promedio la habilidad empieza a deteriorarse después de la cuarta década de manera progresiva hasta llegar a la sexta década, donde hay una imposibilidad completa de enfocar. (Martin & Vecilla, 2011).

Agudeza visual dinámica

La agudeza visual dinámica (AVD) esta representa en toda la información que percibe los ojos de un objeto o de la imagen en conjunto, caracterizada por presentar información en: forma, tamaño, profundidad, velocidad en movimiento, contraste y dirección en el tiempo que

² Vidal 2010, define aberración “del termino de latín, desviar el camino”.

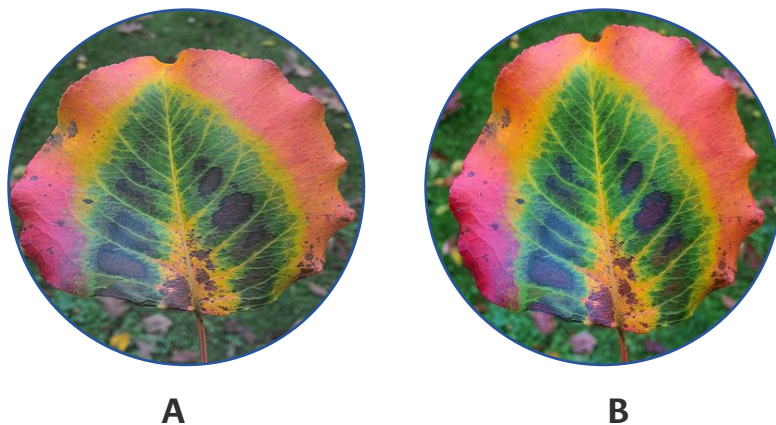
este en el campo visual. El término de agudeza visual dinámica fue referido por primera vez por los investigadores Ludvig y Miller en 1946 citado por Gorjón (2018) como “la capacidad para discriminar detalles de un objeto cuando existe movimiento relativo al sujeto” y en 1984 fue el primer trabajo publicado evaluando la AVD en pacientes con alteración vestibular, concluyendo que cuando el paciente se mueve entra en acción el reflejo vestibulo ocular³(RVO) mejorando la calidad de la señal que estimula a la retina.

Es decir, el RVO está sincronizado con cada célula neuronal para mantener el equilibrio con las imágenes que aprecia el sistema visual en movimiento, esta tarea se logra al controlar la función de los músculos extraoculares cuando hay movimientos bruscos de cabeza. Esta habilidad es importante para los deportes que utilizan balón, los deportes aéreos y de riesgo controlado, y en la actualidad existe interés en mejorar la habilidad AVD porque estudios recientes ha comprobado que son susceptibles de mejora, siendo visible en el alto rendimiento del deportista. (Gorjón, 2018)

Sensibilidad al contraste

Es la capacidad que tienen los ojos para identificar diferentes colores, brillo, tonalidades de los objetos en grados de iluminación, desde tener muy buena iluminación (luz del día, luz artificial) a tener baja iluminación (actividades realizada en la tarde-noche). La sensibilidad al contraste es de interés siempre evaluar en todas las personas porque permite medir el nivel de calidad visual, los test utilizados para su evaluación reportan si la sensibilidad está optima o si por el contrario esta reducida por sospecha de patologías presentes en la retina, en la vía visual u opacidades en córnea, y/o, cristalino. (Martin & Vecilla, 2011). Figura 10.

Figura 10. Foto de una hoja multicolor. A. Hoja original B Hoja con aumento de contraste



Fuente: Reddit user This file is licensed under the Creative Commons Attribution 3.0 Unported license. https://www.reddit.com/r/mildlyinteresting/comments/75m9q9/this_leaf_displays_almost_every_color_of_the/do8q7x8/

³ Reflejo Vestíbulo Ocular (RVO): “Es el reflejo responsable de mantener la fijación del ojo durante la rotación de la cabeza, generando una rotación del ojo con una amplitud igual y opuesta a la dirección del movimiento de la cabeza como resultado de la estimulación vestibular”. (Chiluiza, G., & Rigoberto, I. pag. 25 2019).

Oculomotricidad

Los movimientos oculares incluye tres áreas: fijación, movimientos oculares rápidos y movimientos de seguimiento. La fijación, permite mantener la visión sostenida en un punto particular de lo observado, con la intención de identificar las características que tiene dicha imagen. (Martin & Vecilla, 2011).

Los movimientos de seguimiento permiten mantener una visión nítida continua de una imagen en movimiento. Este movimiento esta comandado por los músculos extraoculares, requiere de concentración, motivación por la persona que supervisa la imagen en movimiento. Esta habilidad es muy utilizada en los deportistas que practican fútbol, baloncesto, natación o hacen actividades por tiempos largos como conducir.

Los movimientos oculares rápidos o sacádicos, son especializados del sistema visual, se caracterizan por hacer cambios rápidos de fijación de un objeto a otro en el menor tiempo posible, se puede presentar de manera horizontal de derecha- izquierda o viceversa y se presentan de manera vertical de arriba-abajo o viceversa. Estos movimientos son claves para el proceso de lectura. (Montes, 2011)

Habilidades visuales

Las habilidades visuales son todas las cualidades que tiene los ojos para captar la información que está en el campo visual. Las habilidades visuales se aprenden durante el proceso de crecimiento por ello son susceptibles de reaprender y mejorar en procesos de entrenamiento, esto se traduce en respuestas rápidas por parte del sistema visual en movimiento, velocidad y precisión en capturar calidad visual. A continuación, se describirán las generalidades de cada habilidad visoperceptual y visomotora.

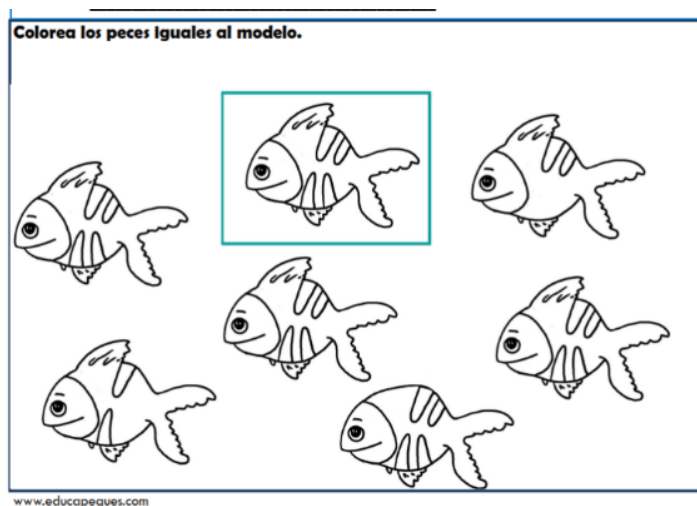
Habilidades visoperceptuales

Están habilidades permiten identificar y discriminar en detalle los objetos que están en el campo visual⁴, asociarlo a experiencias anteriores alojadas en las celdas de la memoria cerebral o interactuar en la fase de cognición si es una experiencia nueva que genera aprendizaje de lo observado. (Montón, 2017). Las habilidades visuales son las encargadas de entregar todas las características del objeto y hacer inmemorable la experiencia visual, al integrasen en las siguientes siete sub-habilidades:

⁴ Campo visual: Es la capacidad que tienen los ojos para abarcar con la mirada al frente y sin mover la cabeza todo lo observado a su alrededor, el campo visual tiene una extensión horizontal 200° y de la parte vertical 130°. (Martin & Vecilla, 2011).

- **Discriminación visual:** habilidad especializada en analizar diferencias o similitudes entre dos objetos observados, esta habilidad discrimina posición, forma, tamaño y color. Ej: distinguir la consonante “b” “d”; identificar las diferencias del pez modelo. Figura 11.(Montón, 2017)

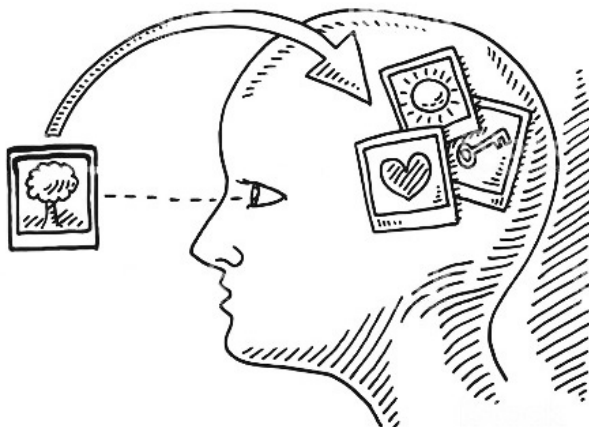
Figura 11. Ejemplo pictórico de discriminación visual.



Fuente: <https://percepcionyvisiondesdelaoptometria.files.wordpress.com/2017/09/discriminacion.png?w=840>

- **Memoria Visual:** habilidad especializada en recordar una imagen que ha visto la persona con anterioridad. (Montón, 2017)

Figura 12. Ejemplo pictórico de usar la memoria.



Fuente: <http://terapiavisualvalencia.es/wp-content/uploads/2018/11/memoria-visual.jpg>

- ☉ **Memoria visual secuencial:** habilidad especializada en recordar secuencias de objetos visuales después de verlos en un tiempo determinado. (Montón, 2017)

Figura 13. Ejemplo de memoria secuencial, se le muestra a la persona una tarjeta con tres nombres y después de tres minutos se le muestra otra tarjeta con otras secuencias de palabras para que identifique la que se le mostro al inicio

Carro, oso, foca, azul, feo.



Claro, olla, flamenco, amarillo, lindo.

Carlos, otro, fosa, verde, grande.

Carro, oso, foca, azul, feo.

Carro, olla, fosa, amarillo, grande

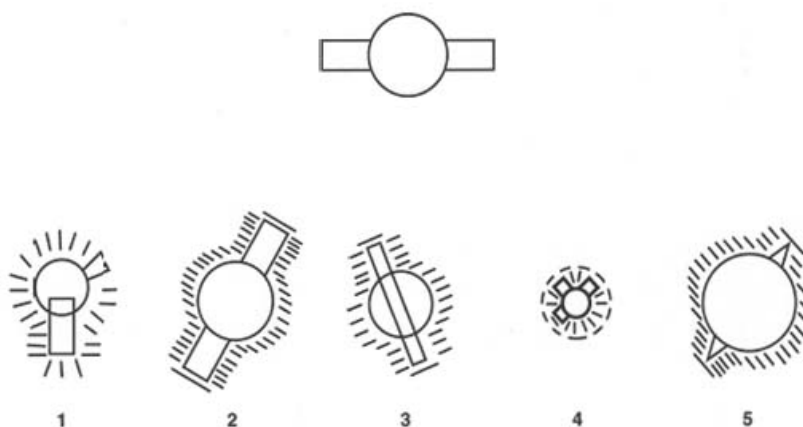
Carro, oso, flamenco, azul, lindo.

Carro, otro, foca, azul, feo.

Fuente: Autor.

- ☉ **Constancia de la forma:** habilidad especializada en reconocer una imagen, cuando cambia de posición, tamaño u orientación. (Montón, 2017)

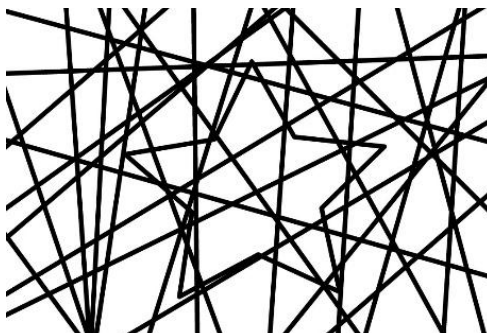
Figura 14. Ejemplo pictórico de constancia de la forma, la imagen modelo corresponde a la imagen 2.



Fuente: <https://www.averavision.es/problemas-de-procesamiento-de-la-informacion-visual>

- **Figura-Fondo:** capacidad que tiene el sistema visual para discriminar la figura en un fondo saturado de información por otras figuras. (Montón, 2017)

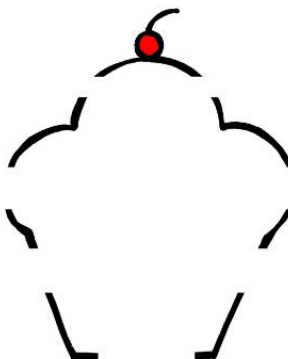
Figura 12. Ejemplo de figura. Fondo.



Fuente: http://formacion.intef.es/pluginfile.php/154112/mod_imsdp/content/2/IMG-20170517-WA0001.jpg

- **Encerramiento visual:** capacidad que tiene el sistema visual de identificar un objeto sin tener todo los detalles presentes de la figura. (Montón, 2017)

Figura 13. Ejemplo de encerramiento visual.



Fuente: <http://4.bp.blogspot.com/-GGGuchdz4-Y/ULOoov4lZ2I/AAAAAAAAAIs/7BhcVSn4mG4/s1600/ley+de+cierre.jpg>

- **Relación viso-espacial:** habilidad de identificar la relación del objeto observado en relación de los objetos que se pueden presentar en el campo visual. (Montón, 2017)

Habilidades visomotoras

El sistema visomotor es el encargado de coordinar las habilidades de procesamiento visual con las habilidades motoras. En esta área se desarrolla las habilidades visomotoras gruesas enmarcadas en el desarrollo infantil, ejemplo gatear por sitios conocidos, agarrar

juguets, coger el juguete y echárselo a la boca, entre otros. Las habilidades de coordinación fina son las de perfección, están enmarcada en una maduración neuronal y cognitiva, donde la persona interactúa de manera natural con lo que le rodea. Ejemplo: manejar un carro, escribir un texto o hacer una actividad deportiva. (Beery y Beery, 2006)

La destreza de incluir la percepción visual con el sistema motor fino es uno de los mecanismos que el cerebro perfecciona de manera permanente cuando se está aprendiendo hasta que se realice de manera espontánea (Beery y Beery, 2006). Por ejemplo para escribir las personas primero garabatean, luego imitan, copian y finalmente reproducen las grafías en un texto coherente.

En virtud, el sistema visual desarrolla las bases de la lateralidad (capacidad de identificar derecha e izquierda sobre sí mismo de una forma consiente) y direccionalidad, habilidad para interpretar direcciones hacia la izquierda o derecha en el espacio exterior. (Merchán y Henao, 2011)

Visión binocular

La visión binocular se presenta cuando la calidad óptica de cada ojo se integra para que el cerebro registre una imagen en tercera dimensión. Esta habilidad genera experiencia visual y memoria de la imagen, es el nivel de perfección que tiene el sistema visual al integrarse con las habilidades acomodativas, oculomotricidad, visoperceptuales y motoras. Cuando existe visión binocular, los ojos entregan información de alta calidad, con eficacia y precisión registrando información en profundidad, velocidad y distancia de lo observado.

Visión en el deporte

El comportamiento humano responde a una serie de estimulaciones tanto extremas como interna, entre las que destaca la estimulación de tipo visual. Duke Elder, neuro-oftalmólogo inglés del siglo XIX menciona en varios de sus informes clínicos la precisión que tiene un individuo al captar todo lo que está a su alrededor e interpretarlo en gran medida por la información transmitida de la percepción visual. En el deportista esta información se eleva en un 85 a 95 % ya que su rendimiento está asociado al alcance máximo de rendimiento físico, técnico y visual. (Fernández y Benítez, 2006).

Historia

La visión deportiva es una especialidad de la optometría que busca potencializar al máximo las habilidades visuales del deportista en función de favorecer su rendimiento competitivo, a través de un plan de entrenamiento continuo. El primer acercamiento de esta espe-

cializada nace en Estados Unidos, la Asociación América de Optometría (AOO) desarrolla para la época 1979 a 1985 protocolos de evaluación del sistema visual para ser aplicados en los deportistas que participaban en Juegos Olímpicos, resultado de este trabajo publican la “*Guía para el cuidado y control de los atletas*” y el desarrollo (*Pacific Sport Visual Performance Profile*), este protocolo es el que ha tenido mayor desarrollo a nivel mundial. La Academia Europea de la Visión Deportiva (1988) en Roma-Italia inauguró el primer centro de entrenamiento aplicando protocolos PSVPP de evaluación del sistema visual a los deportistas. (Montés, 2012)

España, Italia, Francia, Australia, China adaptaron los protocolos de evaluación para aplicar en los deportistas que participaban en Olimpiadas, así como sus procesos de entrenamiento que maximicen su potencial de rendimiento visual en los deportes de: tiro con arco, béisbol, baloncesto, ciclismo, golf, fútbol, hockey, automovilismo, squash, levantamiento de pesa y lucha libre; también, adoptaron protocolos donde minimizaran los riesgos de sufrir un trauma ocular al practicar los anteriores deportes. (Montés, 2012)

Australia igual que en Canadá y el Reino Unido incorporan la especialidad de optometría ocupacional y visión deportiva en todas las escuelas de entrenamiento competitivo. En estos últimos tiempos en América Latina ha tenido mayor auge la visión deportiva para abordar en deportistas y en el contexto escolar.

En los últimos tiempos el entrenamiento visual deportivo se ha encaminado en preservar y mejorar las habilidades visoperceptuales, visomotoras, oculomotoras traducidas a un progreso rendimiento en las diferentes disciplinas deportivas, involucrando protocolos de diagnóstico de cada habilidad visual, así, como el proceso de entrenamiento, a través, del desarrollo de diferentes protocolos que enseñan en competencia a entender lo percibido en el campo visual y tomar decisiones determinantes y rápidas que traducen victorias.

Clasificación del deporte

Enmarcado en el desarrollo potencial de las habilidades visuales, el deporte se puede clasificar en modalidad abierta, modalidad cerrada, deporte de contacto y de no contacto. A continuación una breve descripción de cada modalidad.

Los deportes modalidad abiertos, el sistema visual recoge información del entorno en donde se mueve el jugador (forma, color, velocidad, profundidad y dirección) clave para tomar decisiones asertivas en respuesta a la competencia de su rival. Esta modalidad de deporte es característico tener un entorno cambiante que requieren concentración de la información visual central y periférica, en esta clasificación están los deportes: fútbol, baloncesto, automovilismo, tenis, ciclismo, equitación, montañismo, patinaje, golf entre otros.

Los deportes modalidad cerrada mantienen un contexto permanente no cambiante, monótono que no requiere el uso mínimo de las habilidades visuales del deportista, en algunos casos el sentido de la visión es el menos utilizado y si está en participación otros sentidos del cuerpo. En esta clasificación está la natación, levantamiento de pesas, atletismo, bolos, entre otros.

Los deportes de contacto es una actividad física reglamentada para garantizar la integridad física en cada competidor. Esta modalidad deportiva se caracteriza por utilizar diferentes técnicas para entrar en contacto con las manos y los pies del oponente, este deporte se analiza desde el enfoque de la protección, identificando los elementos de protección para la cabeza, ojos y cuello.

En los deportes de no contacto, se identifican los deportes activos que son los que están en campo abierto como es el deporte del ciclismo y atletismo. Los deportes no activos, característicos de estar en un sitio controlado como son los juegos de mesa. (Montés, 2012)

Consideraciones del sistema visual en el deporte

El deporte es considerado una actividad física sana de carácter competitivo que al realizarse de manera continua mantiene en equilibrio el cuerpo, la mente y el espíritu de la persona traducido en bienestar y salud. En el sistema visual, impacta positivamente reducir la presentación de enfermedades oculares por efectos secundarios de enfermedades sistémicas vasculares⁵ y metabólicas⁶; favoreciendo las habilidades de coordinación, equilibrio, capacidad de reacción por reflejos y concentración. (Carrera, 2015)

A continuación, algunas consideraciones que se debe tener en cuenta para mejorar las habilidades visuales impactando positivamente el rendimiento deportivo.

Alimentos ricos en vitamina A

Aunque los requerimientos nutricionales son diferentes para cada persona y deben ir supervisados por un especialista, en general, es saludable alimentarse de vegetales, frutas y carbohidratos. Pero en este espacio, se describirá las bondades de consumir de manera sana alimentos ricos en vitamina A, nutriente esencial que actúa como antioxidante, ayuda disminuir potenciales enfermedades que afectan la visión, aporta al cuidado de los huesos y refuerza el sistema inmunológico.

La vitamina A, es clasificada liposoluble por encontrarse en la grasa de algunas frutas y verduras que al momento de consumir aporta en el cuerpo:

- Actúa en la retina para disminuir riesgo de presentar disminución de la visión y ceguera en la noche.

⁵ Cardiovasculares: Son las enfermedades que afectan los vasos de las venas y las arterias, por ejemplo, cuando la persona presenta retinopatía hipertensiva como consecuencia de una posible hipertensión arterial crónica elevada, por consumo crónico de tabaco, obesidad, aumento elevado de los triglicéridos, colesterol sin tener tratamiento o seguimiento adecuado, con la gravedad que la persona que lo padece puede tener complicaciones graves en la visión, como baja visión o ceguera. (Romero y Sagarra 2018).

⁶ Metabólicas: Anomalías de las enzimas afectando el metabolismo celular, estas patologías pueden ser congénitas o adquiridas, por ejemplo, la diabetes mellitus crónica puede afectar al tal punto el sistema visual generando una discapacidad por disminución severa de la visión. (Romero y Sagarra 2018).

- Aporta en la hidratación de la piel, fortalece el folículo del pelo y disminuye el efecto de la uñas quebradizas.
- Contribuye a disminuir el riesgo de invasivo de virus y bacterias en el sistema digestivo.
- Disminuye el riesgo de bajo peso y retraso en el crecimiento infantil. (Figura 17)

Figura 17. Ejemplo de alimentos ricos en vitamina A



Fuente: <https://www.directoalpaladar.com/salud/vitamina-a->

Protección rayos UVA- UVB

Los rayos provenientes del sol al entrar a la tierra pueden afectar el sistema visual, al ser absorbidos los rayos UVA y UVB de manera directa por el ojo en proporciones nocivas generando alteraciones del tejido y en consecuencia a largo tiempo a nivel ocular puede generar pterigio, catarata y conjuntivitis alérgicas, y, en el cuerpo genera un envejecimiento prematuro asociado a una hiper pigmentación oscura definidas en zonas expuestas de la piel, intolerancia al ambiente y aumentando el riesgo de padecer cáncer de piel.

Por lo anterior, es importante en actividades en campo abierto mantener las medidas de protección adecuadas para reducir los riesgos de salud antes mencionados con el uso de gafas de protección a la radiación ultravioleta y uso de protector solar. A continuación se describe algunos gafas de protección utilizadas de diferentes actividades deportivas.

Tabla 1. Ejemplo de algunas gafas de protección para hacer actividades deportivas.

Deporte	Gafas de protección
<p>Actividades deportivas al aire libre.</p> 	<p>Los lentes polarizados son ideales para eliminar el deslumbramiento producido por la cantidad de luz artificial emitida en un espacio o los efectos de la radiación solar. El uso del polarizado permite al deportista tener una imagen nítida, mejorando la percepción de lo observado en contraste y gama de colores, disminuyendo de manera drástica la fotofobia a la luz y el cansancio visual.</p> <p>Estos lentes son ideales para usar en actividades deportivas acuáticas.</p>
<p>Natación</p> 	<p>Ergonómicamente son cómodas, livianas, no se empañan y su función es proteger a ingredientes que pueda tener el agua de la piscina, así, como proporcionar calidad visual debajo del agua.</p>
<p>Billar</p> 	<p>Son cómodas, livianas y se caracterizan por poder inclinar hacia afuera el frente de la montura y descentrarse hacia arriba ligeramente, estos cambios de posición son importantes para las posturas que debe tomar el jugador.</p>
<p>Ciclismo</p> 	<p>Son de protección por las condiciones donde se realiza el deporte, el aire libre a velocidad puede contener partículas que afectan el sistema visual, Solo con que ingrese de velocidad constante aire, puede afectar la estabilidad de la película lagrimal.</p>

Fuente: Montes, 2012. Tabla adaptada por autor.

Trauma ocular en el deporte

Una cuarta parte de los accidentes de trauma ocular se presentan en el momento de practicar un deporte, en condiciones de seguridad y protección ocular reglamentadas para el desarrollo de la actividad física. Un trauma ocular es toda alteración que puede afectar el globo ocular generado afectación en algunos casos de la agudeza visual. En el deporte los traumas oculares se pueden presentar de manera directa cuando una parte del cuerpo del oponente hace contacto con el globo ocular del jugador, en este caso puede presentarse por un golpe contuso por codo, mano, cabeza, rodilla, pie o por contacto con los elementos utilizados en la práctica deportiva como: el balón, raqueta, palo de esquí, entre otros. (Montes, 2012)

Un trauma ocular indirecto se presenta como secuencia secundaria de un trauma principal, por ejemplo: hemorragia intraocular secundaria a una hemorragia cerebral, presión intraocular elevada secundaria a una maniobra de Valsalva o esfuerzo físico extremo en el caso de los pesistas.

Clasificación del trauma ocular

De acuerdo a la afectación que se presente dentro del globo ocular, los traumas oculares se clasifican por la terminología internacional de BETT (Birmingham Eye Trauma Terminology), expuesta en la siguiente tabla.

Tabla 1. Presentación general de los traumas, clasificación internacional.

Birmingham Eye Trauma Terminology (BETT)		
Pared ocular	Está conformada por las capas de la esclera y córnea.	
Trauma cerrado Herida de la pared ocular parcial, con compromiso tisular, que puede estar acompañado por una laceración lamelar, contuso, fracturas orbitarias, cuerpo extraño en córnea, hemorragias conjuntivales.	Laceración lamelar	Herida de la pared ocular de grosor parcial, afectando las capas más superficiales.
	Contusión	Traumatismo ocular cerrado, sin defecto de la pared del globo ocular, producida por un balón, golpe con puño cerrado, codo o cabeza.

Birmingham Eye Trauma Terminology (BETT)		
Pared ocular	Está conformada por las capas de la esclera y córnea.	
Traumatismo ocular abierto Herida de la pared ocular de grosso total. Puede presentarse con una ruptura, laceración, penetración, perforación, cuerpo extraño retenido (CEIO) o mixto.	Laceración	Es la lesión de la pared ocular de grosso total, producida por un objeto puntiagudo, se caracteriza por tener una presión intraocular y una extrusión del contenido ocular menor en comparación con la ruptura.
	Ruptura	Sucede cuando se presenta una herida de la pared ocular de grosso total, al recibir un golpe fuerte con un objeto contuso (objetos romos), produciendo una elevación repentina y significativa en la presión intraocular que, a la vez, generará una fuerza de energía, con dirección de adentro hacia afuera, buscando salida al exterior en el punto más débil de la pared ocular, dando como resultado una extrusión de los contenidos oculares.
	Lesión penetrante	Es la ruptura de la pared ocular con un objeto puntiagudo, con una única zona afectada de entrada y de salida. Es de pronóstico reservado.
	Lesión perforante	Es la ruptura de la pared ocular con un objeto puntiagudo, generando dos puntos de referencia, un punto de entrada y otro distinto de salida. Si esta lesión es generada en un punto de la pared ocular y el objeto que produce la lesión no sale o parte de este queda alojado el interior del ojo, se describe como lesión perforante con cuerpo extraño intraocular. Es de mal pronóstico.
	Mecanismo mixto	Herida que presenta más de dos lesiones descritas anteriormente.

Fuente: Birmingham Eye Trauma Terminology BETT (Birmingham Eye Trauma Terminology) (Banta T, 2018), adaptado por autor.

Las lesiones oculares relacionadas con el fútbol son un importante problema de salud en Europa y probablemente en todo el mundo. Fernández & Benítez realizaron un estudio retrospectivo en 163 casos de lesiones oculares relacionadas con este deporte, entre abril de 1992 y marzo de 2000. Las lesiones más frecuentes fueron: trauma contundente en los párpados y en la órbita, e hifema (sangre dentro de la cámara del ojo), hemorragias retinianas, hemorragia vítrea, uveítis, glaucoma, recesión angular y lesiones vítreoretinianas. El mecanismo más común del trauma fue el golpe con el balón. Concluyo que la mayoría de las lesiones ocurrieron cerca de la portería (60,1 %) y fueron causadas por un oponente. Su estudio mostró que 75,5 % de las lesiones oculares se consideraron severas.

Entre los cambios físicos que puede presentar un jugador dentro de su entrenamiento, se ha encontrado en la literatura científica cambios del equilibrio en de la presión intraocular (PIO). Díaz, et al. (2007) La PIO está determinada por la velocidad de producción del humor acuoso en el epitelio del cuerpo ciliar y por la resistencia y dificultad en su drenaje, esta presión intraocular puede elevarse con la contracción muscular sostenida y disminuir en la relajación del músculo.

McMonnies (2016) afirma que la presión intraocular puede elevarse con el esfuerzo muscular, los cambios en la posición del cuerpo y el aumento de los volúmenes respiratorios, especialmente cuando se trata de mecanismos de maniobra de Valsalva. La elevación de la presión intraocular puede resultar en una reducción de la presión de perfusión ocular con la posibilidad asociada de daño mecánico y / o isquémico al nervio óptico. Una menor presión intraocular después del ejercicio puede deberse a su elevación, lo que causa un acelerado flujo de salida acuoso durante el ejercicio.

Un ejemplo documentado es la fuerza que aplica en el levantamiento de pesas, se presenta una contracción muscular sostenida al 100% de la capacidad máxima individual del deportista, incrementando su valor base de la PIO hasta en un 115.4%, registrando valores de la PIO por encima de 46,5 mmHg en posición de sentadilla sostenida de los miembros inferiores, cayendo de manera abrupta en el proceso de relajación del ejercicio, por el contrario, en una posición de esfuerzo muscular de miembros superiores no genera efectos sobre la PIO.

El aumento de la presión intraocular en el ejercicio de levantar pesas sosteniendo la respiración a repetición puede llevar a cambios anatómicos y fisiológicos del globo ocular, es importante su control con el deportólogo y entrenador para disminuir los factores de riesgos en generar un desprendimiento de retina, hemorragia subconjuntival y pérdidas de la visión esporádica en el momento de ejercer una fuerza desproporcionada o mal ejecutada. (Montés, 2016)

Según Mcmonnies (2016) existen factores externos que están relacionadas con el aumento de la presión intraocular hay momento de hacer actividad deportiva, estos son: consumo de algunos medicamentos, el consumo de cafeína de bebidas energética, consumir alcohol y fumar. Por ello, es importante mantener una dieta balanceada y eliminar o modificar comportamientos nocivos que pongan en riesgo la salud del deportista.

Controles médicos

En general son diferentes disciplinas de la salud las que están acompañando al deportista o a la persona que realiza actividad física. En general la Organización Mundial de la Salud recomienda hacer controles de seguimiento cada año. A nivel visual, si no se presenta ningún síntoma que pueda generar disminución de la agudeza visual, incomfort visual o presentación de dolor de cabeza asociados a dificultad para leer o para ver en detalle los objetos, la recomendación es asistir a la valoración de oftalmología y optometría cada año. Si el deportista tiene antecedentes visuales por defectos refractivos o por presentar una enfermedad la recomendación es asistir a control cada seis meses, en el momento de presentar disminución de la visión transitoria es importante consultar de manera inmediata a su Institución de Salud.

Bibliografía

- Beery K, Beery N. (2006). Beery VMI. Administration, Scoring, and Teaching Manual. 5th edition. NCS Pearson, Inc.
- Carrera Hernández, A. (2015). Beneficios del deporte en la salud-Estudio centrado en el Running.
- Chiluiza, G., & Rigoberto, I. (2019). "Estimulación vestibular en el desarrollo de la motricidad en niños de 3 a 4 años del centro de desarrollo infantil Melitas Garden del cantón Ambato periodo marzo-septiembre 2018" (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato-Facultad de Ciencias de la Salud-Carrera de Estimulación Temprana).
- Fernández Sánchez, Agustín, & Benítez Guardiola, Ana Amalia. (2006). El Boxeo, es el deporte con mayor frecuencia de trauma ocular. *Revista Cubana de Oftalmología*, 19(2)
- Giménez-Amaya JM. Anatomía funcional de la corteza cerebral implicada en los procesos visuales. *Rev Neurol* 2000;30 (07):656-662.
- Gorjón, P. S. (2018). Revisión sobre la agudeza visual dinámica. *Revista ORL*, 9(2), 121-126.
- Kanski, J. J., Durán de la Colina, J. A., & Menon, J. (2004). *Oftalmología clínica: un enfoque sistemático*. Elsevier.
- Kanski, J. J. (2000). *Oftalmología clínica: un enfoque sistemático*. Elsevier Brasil.
- Martin Herranz, R., & Vecilla Antolinez, G. (2011). Manual de optometría. In Editorial Medica Panamericana. <https://doi.org/10.1093/inthealth/ihx004>
- Montés-Micó, R., Diego, C. A., Fernández, J. A., & Martínez, P. (2011). *Optometría: principios básicos y aplicación clínica* (Vol. 25). Elsevier.
- Móntes, R. (2012). Aspectos avanzados y consideraciones especiales. Elsevier.
- Montón, E. A. (2017). Bases neurológicas y prerrequisitos visuales y visomotores. *Educadores: Revista de renovación pedagógica*, (261), 4-16.

- Latarjet, M., & Testut, L. (1997). *Compendio de anatomía descriptiva*. Masson.
- Leon-Sarmiento, F. E., Prada, D. G., & Gutiérrez, C. (2008). Pupila, pupilometría y pupilografía. *Acta Neurol Colomb*, 24(4), 188-197.
- Price, M. S. M., & Henao, J. (2011). Influencia de la percepción visual en el aprendizaje. *Ciencia y Tecnología para la salud visual y ocular*, 9(1), 93-101.
- Plou, P. (2007). Capacidades visuales. IX Jornadas sobre medicina y deporte de alto nivel. Madrid: COE.
- Romero-Aroca, P., & Sagarra, R. (2018). La retinopatía diabética e hipertensiva. *Revista COMCORDOBA*, 14(7), 382-393.
- Sebag, J. (1992). Anatomy and pathology of the vitreo-retinal interface. *Eye*, 6(6), 541.
- Vidal, R. (2011). Entendiendo e interpretando las aberraciones ópticas. *Ciencia y tecnología para la salud visual y ocular*, 9(2), 105-122.

Capítulo

Promoción de la actividad física como componente de hábito saludable

Catalina Gutiérrez Gómez

Docente del Programa en Entrenamiento Deportivo
Fundación Universitaria del Área Andina

Camilo Andrés Morales Rincón

Docente del Programa en Entrenamiento Deportivo
Fundación Universitaria del Área Andina

Oscar Leonardo Bautista

Docente del Programa en Entrenamiento Deportivo
Fundación Universitaria del Área Andina

Contexto gubernamental

En el mundo, muchas organizaciones internacionales, encabezadas por las Naciones Unidas, llaman la atención sobre la importancia de la actividad física en nuestra sociedad, es por ello que, después de revisar los logros y no logros en torno a los ocho Objetivos de Desarrollo del Milenio —que estuvieron postulados durante 15 años, ya que antes de ellos no se encontraban postulaciones al respecto—, se realizaron consultas con organismos y personas interesadas, los cuales suscriben centrar su atención en la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible como “una oportunidad para América Latina y el Caribe”, aprobada en septiembre del 2015 con 17 Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS) y en la que se establece la carta de navegación hacia la sostenibilidad económica, social y ambiental de los países miembros de las Naciones Unidas (193) para los próximos 15 años (2015 a 2030).

Se parte de la aspiración general de comprometer, cada vez más, a los gobiernos a elaborar e invertir en políticas coherentes como medio para propiciar el desarrollo sostenible y la paz, para promover la actividad física en todos los niveles de la sociedad, con la colaboración de la sociedad civil, las mismas organizaciones internacionales y el sector empresarial, a través del impulso de múltiples actividades y emprendimientos deportivos, que conlleven a la comunidad a realizar actividad física con regularidad y con la suficiente duración e intensidad, tanto en su tiempo libre como en el trabajo, en el hogar o en espacios apropiados como parques, zonas verdes, dentro de recintos cerrados o abiertos.

En este documento, se reconoce la contribución “invaluable” para la paz que han tenido los movimientos del sistema Olímpico y Paralímpico en cabeza del Comité Olímpico Internacional, con el ideal de los juegos de la antigüedad de las treguas olímpicas. Al igual, se reconoce el respeto, la tolerancia y el empoderamiento de las mujeres y los jóvenes a través del deporte y subraya su impacto en la salud, la inclusión social y la lucha contra la corrupción. Finalmente, insta a velar la autonomía del deporte para que mantenga su universalidad. En la resolución 70/1, titulada *Transformar nuestro mundo*, se reconoce la importancia del deporte para la consecución de los ODS:

El deporte es otro importante facilitador del desarrollo sostenible. Reconocemos que el deporte contribuye cada vez más a hacer realidad el desarrollo y la paz promoviendo la tolerancia y el respeto, y que respalda también el empoderamiento de las mujeres y los jóvenes, las personas y las comunidades, así como los objetivos en materia de salud, educación e inclusión social.

De igual manera, la Organización Panamericana de la Salud, para el caso de nuestro país y atendiendo a la Agenda 2030, nos alientan a considerar actividades como caminar, montar en bicicleta, practicar cualquier deporte o disciplina desde el alto rendimiento o de manera recreativa, así como también la participación dentro de la recreación activa y en los diferentes juegos o formas jugadas, como actividades que pueden contribuir directamente a lograr muchos de sus planteamientos, propuestos en el *Plan de Acción Mundial Sobre Actividad Física 2018-2030*: “Más personas activas para un mundo sano”, en los cuales nos presentan cifras demográficas y económicas como:

En todo el mundo, 1 de cada 4 adultos y 3 de cada 4 adolescentes (de 11 a 17 años) no siguen actualmente las recomendaciones mundiales relativas a la actividad física establecidas por la OMS. A medida que aumenta el desarrollo económico de los países, aumenta la inactividad. Hay países en que los niveles de inactividad pueden llegar al 70%, debido a los cambios en los patrones de transporte, al mayor uso de la tecnología y a la urbanización. Los niveles de actividad física también se ven influenciados por los valores culturales. En la mayoría de los países, las niñas, las mujeres, las personas mayores, los grupos desfavorecidos y las personas con discapacidad o enfermedades crónicas tienen menos oportunidades de acceder a programas y lugares seguros, asequibles y apropiados en los que poder realizar actividad física.

El costo mundial de la inactividad física se estima en INT \$54.000 millones anuales en atención médica directa, en el 2013, a los que se les suman otros INT \$14.000 millones adicionales atribuibles a la pérdida de productividad. La inactividad representa entre el 1% y el 3% de los costos nacionales de atención médica, aunque se trata de cifras que no incluyen los costos asociados con las afecciones de salud mental y músculo esqueléticas.

Es importante destacar que todas las políticas que se instauren para la sociedad sobre la actividad física reportan beneficios sanitarios, sociales y económicos multiplicadores, y contribuirán directamente al logro del ODS 3 (buena salud y bienestar):

Para lograr el desarrollo sostenible es fundamental garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos a cualquier edad. Se han obtenido grandes progresos en relación con el aumento de la esperanza de vida y la reducción de algunas de las causas de muerte más comunes relacionadas con la mortalidad infantil y materna.

Además, contribuirá a alcanzar las siguientes metas:

- De aquí al 2030, reducir en un tercio la mortalidad prematura por enfermedades no transmisibles, mediante su prevención y tratamiento, y promover la salud mental y el bienestar.
- Fortalecer la prevención y el tratamiento del abuso de sustancias adictivas, incluido el uso indebido de estupefacientes y el consumo nocivo de alcohol.

Dichas políticas, normatividad o acciones también afectarán de manera diferente nuestra comunidad, ya que la participación regular, en actividades recreativas, deportivas y físicas, genera diversos beneficios sociales y para la salud. Incidiendo de manera directa no solo en la forma física, sino que también inculca opciones de estilos de vida saludables a los niños y los jóvenes, ayudándoles a estar activos, previniendo y luchando contra las enfermedades no transmisibles (ENT), en las que las enfermedades cardiovasculares, el cáncer, las enfermedades respiratorias y la diabetes constituyen la mayoría de las muertes por (ENT). Además, la actividad Física regular es un determinante clave del gasto energético y es, por tanto, fundamental para el equilibrio calórico y el control del peso.

Muchos de los estudios realizados por la (OMS) también han dejado en evidencia que la actividad física puede estimular una salud mental y un desarrollo cognitivo positivo. Se ha vinculado la actividad física a la mejora de la autoestima y la confianza en uno mismo, así como a la generación de efectos positivos para las personas que sufren depresión y ansiedad, contribuyendo al bienestar en general, independientemente de la edad, el género o la etnia.

Por lo anterior y seguramente por muchas cosas más, la actividad física, indirectamente, contribuye al logro de otros objetivos enunciados en la declaración de Bangkok (2016), que son importantes como para la sociedad:

- ⊙ El ODS 2 (poner fin a todas las formas de malnutrición). Como lo mencionamos con anterioridad, al adquirir hábitos de vida saludable atacaremos el sobrepeso y la obesidad, que son formas de malnutrición que hoy afectan a la población en general.
- ⊙ El ODS 4 (educación de calidad). Uno de los componentes importantes de la educación, que tiene que ver con el ser, es lo concerniente a la educación física, a través de su plan de estudio, esta área utiliza la actividad física y el deporte como herramientas para desarrollar y mejorar habilidades que permiten a la persona asumir los retos del día a día.
- ⊙ El ODS 5 (igualdad de género), La actividad física y en general el deporte fomentan la participación del ser humano, propendiendo por la igualdad de género, hoy en muchas comunidades se busca empoderar a las mujeres como parte del desarrollo de la sociedad, a pesar de las críticas y cuestionamientos por los estereotipos a los que hemos llevado al género femenino, pero también valorando la posibilidad de mostrar el talento, sus aptitudes y capacidades, además de la mejora notoria en cuanto a autoestima, desarrollo de procesos de e interacción social y conformación de redes y grupos de amistad, transmitiendo con ello beneficios sociales y psicológicos.
- ⊙ El ODS 11 (ciudades y comunidades sostenibles). A través de la actividad física y con los desarrollos en ciudades que requieren la atención de población que ha pasado por procesos como desastres naturales, violencia o de personas con discapacidad, logrando transformar la percepción de los mismos, a su vez que tienen nuevas oportunidades de participación a pesar de las difíciles condiciones.
- ⊙ El ODS 13 (acción climática). En la medida en que se cree en la comunidad una cultura de movilidad ecológica y responsable, en la que se adquiera conocimientos a través de la actividad física y encuentre para su desplazamiento la aplicación de estos dentro de su comunidad por medio de la caminata, o montando en bicicleta, monopatín, patines entre otros.
- ⊙ El ODS 16 (paz, justicia e instituciones fuertes). Tomando a la actividad física y el deporte como una herramienta útil y eficaz para la prevención y resolución de los conflictos generados dentro de una sociedad, en la búsqueda de una paz que permanezca en el tiempo y que tenga, como prototipos, elementos como la tregua olímpica o los procesos instaurados por Nelson Mandela en Sudáfrica: “El deporte puede crear esperanza donde antes sólo había desesperación. Es más poderoso que los gobiernos para derribar barreras raciales. El deporte tiene el poder de cambiar el mundo” (Mandela, 2000). En fin, la actividad física puede lograr trascender en las diferentes culturas de cada región.
- ⊙ El ODS 17 (alianzas). Con los procesos generados en los anteriores ODS, se podrá lograr la participación de diferentes aliados para consolidar apoyos económicos, políticos,

sociales, entre otros que permitirán influir en diferentes comunidades, a través de organizaciones que se encuentren comprometidas con el uso de la actividad física para lograr el desarrollo sostenible.

En Colombia, son muchos los esfuerzos que realizan el Ministerio de Educación, el Ministerio de Cultura y el Ministerio de Salud, entre otros. Hoy nuestro país inicia a transformar un Departamento Administrativo en el Ministerio del Deporte, un reto que tendrá como eje principal las políticas que hemos mencionado y que, sin lugar a duda, permitirán a los colombianos acercarse al deporte, pero, sobre todo, a la actividad física y la recreación, para lograr esas premisas sobre las cuales ya hemos hablado como lo son la buena salud y el bienestar, la educación de calidad, ciudades y comunidades sostenibles, la equidad, la igualdad, entre otros, y que pretenden la buena utilización y aprovechamiento del tiempo libre para el fortalecimiento de la convivencia y la paz. Seguramente, al unir lo anterior a través del planteamiento de diferentes estrategias que logren articular no solo a los miembros del Sistema Nacional del Deporte, la ciudadanía colombiana y la academia especializada, sino que vincule la empresa privada y el sector público para generar investigación, el conocimiento, crecimiento y fortalecimiento del sector en cada uno de los municipios del país, según correspondan sus características, necesidades.

Componentes para el desarrollo de la actividad física

La actividad física es una tarea que debe ser planificada para no generar efectos adversos en la salud de las personas que se ejercitan (American College of Sports Medicine- ACSM, 2014). Para ello, es necesario:

- Conocer los principios básicos para ejercitarse, a partir de objetivos a cumplir.
- Entender la adaptación que ejerce la actividad física en el organismo.
- Identificar los niveles y dificultad de los ejercicios, así como las restricciones que se pueden tener para ciertos movimientos.

El desarrollo de la actividad física debe tener en cuenta los principios de la entrenabilidad, por lo que corresponde a un proceso planificado, programado y ejecutado (Weineck, 2012). El entrenamiento debe comprender la esencia de la actividad antes de iniciar con la ejecución de los trabajos, destacando los principios elementales que debe desarrollar en el proceso de preparación (Department of Health of Australian, 2010).

- ¿Cómo determino el trabajo que debo realizar?

El trabajo representa un elemento de la preparación en la actividad física, conocido como volumen. Este expresa el trabajo que se realizará, el cual se puede cuantificar, controlar y dimensionar para conocer el esfuerzo que el individuo va a desarrollar durante el ejercicio (Cuadrado y Sedano, 2014).

Figura 1. Expresiones del volumen de la actividad física.



Fuente: Tomada de Nexian (diciembre 22-2017). Recuperado el 21 de julio del 2019.

Este trabajo genera una magnitud que es representada por:

- ⦿ El peso desarrollado en la sesión, el peso externo de las cargas, el peso corporal (autocarga) o la carga intrínseca y extrínseca.
- ⦿ El tiempo contemplado para el desarrollo de la tarea. Por ejemplo, realizar caminata por tres (3) minutos no determina la cantidad del recorrido.
- ⦿ La distancia refiere el cumplimiento de la actividad física, es decir, remite un objetivo a cumplir durante el ejercicio, como realizar tres (3) kilómetros, sin tener en cuenta el tiempo empleado para la tarea, generando el cumplimiento de la misma.
- ⦿ Las series y repeticiones generan el principal objetivo a cumplir en la sesión, indicando un número determinado de repeticiones a realizar en ciertas series.
- ⦿ ¿Cuál es la intensidad apropiada para generar mi actividad física?

La intensidad expresa el esfuerzo biológico y orgánico realizado durante el proceso del entrenamiento (Rütten y Pfeifter, 2016). La actividad física representa un esfuerzo, ya que se busca generar una mayor activación de los tejidos, órganos y sistemas, por la percepción de un estímulo externo que aumenta la necesidad metabólica. Existen diferentes maneras de controlar la dificultad que genera el estímulo del entrenamiento para el organismo, siendo estas de forma directa e indirectas (González, Abella, y Santos-García, 2010).

Figura 2. Imagen sobre intensidad del ejercicio.



Fuente: Tomada de 123RF, recuperada el 21 de julio del 2019.

- **Directas:** monitoriza en tiempo real la capacidad biológica del organismo para cuantificar el esfuerzo realizado y desarrollar el control de la capacidad cardíaca, respiratoria y otros. Este proceso de monitoreo requiere de instrumentos especializados que indican las Pulsaciones Cardíacas por Minuto (PPM), las calorías promedio gastadas en la actividad y el gasto metabólico.
- **Indirectas:** determina en una escala numérica la capacidad de esfuerzo que tiene el individuo. Una de las más empleadas en la actividad física es la Escala de Percepción de Esfuerzo de Borge, quien emite una cuantificación al nivel de intensidad del ejercicio, siendo “1” que el trabajo no produce dificultad, ni cansancio físico y “10” que el trabajo es muy fuerte y el cansancio físico es total.

Figura 3. Escala de Percepción de Esfuerzo de Borge Ilustrada.

1	2-3	4-5	6-7	8-9	10
Sin cansancio	Poco cansancio	Ligeramente cansado	Cansancio controlado	Muy cansado	Totalmente cansado

Fuente: Elaboración propia, 2019.

- ¿Con qué frecuencia debo ejercitarme?

La frecuencia identifica el número de veces que repite el estímulo durante la semana, buscando generar una repetición constante para desarrollar una adaptación biológica al trabajo. Es importante resaltar que el ACSM (2009) recomienda mantener el estímulo (carga) con la misma intensidad, en por lo menos tres sesiones para poder generar un proceso y crecimiento.

Asimismo, se recomienda que no todos los días se genere el entrenamiento y nunca se debe entrenar de igual manera, ya que la monotonía del ejercicio puede traer consecuencias adversas en los tejidos musculares y en desordenes orgánicos.

- ¿Cómo debo recuperarme?

La densidad relaciona el trabajo que se ejecutó, frente al descanso que se tiene previsto. El ACSM (2009), junto con Biddle, Sallis y Cavill (2008), recomiendan generar mínimo veinte y cuatro (24) horas de descanso entre cada sesión. Los principales elementos permiten que el proceso de recuperación se pueda generar sin una adecuada alimentación, hidratación antes, durante y después del ejercicio y asegurar mínimo seis (6) a ocho (8) horas de sueño.

Figura 4. Imagen referente al descanso.



Fuente: Tomada de depositphotos, recuperada 22 de julio de 2019.

Así se genera un reconocimiento de los principales elementos que contemplan la actividad física, para identificar los principios y elementos que se debe tener para desarrollar un óptimo proceso de ejercicio.

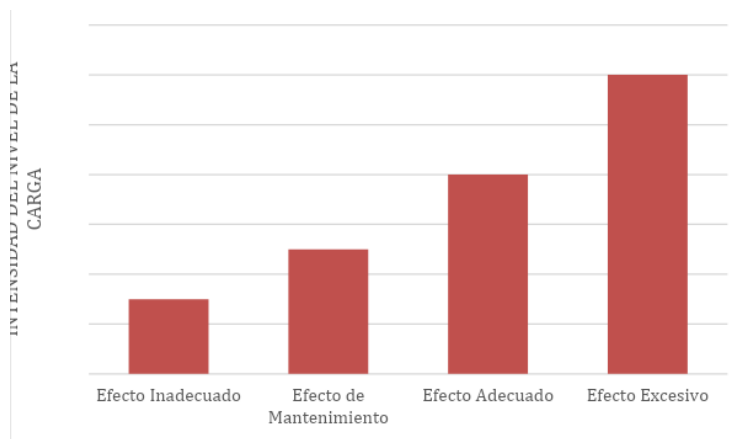
Principios del entrenamiento

Los principios del entrenamiento son elementos que se deben tener en cuenta en un programa de desarrollo para los altos logros, la dosificación de ejercicio físico y la aplicación de actividad física en las diferentes poblaciones. Estos elementos permiten generar un proceso adecuado, cumpliendo los parámetros biológicos, pedagógicos y de desarrollo para realizar actividades en pro de la salud de los individuos (Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura- UNESCO, 2013).

Principio de la sobrecarga

La sobrecarga representa el principio que busca generar una carga sobre el organismo del practicante, de forma adecuada, progresiva y variada, a partir de los cambios de la frecuencia en la determinación de la intensidad, volumen y duración (Weineck, 2012). La sobrecarga debe ser individualizada y aplicada de forma ascendente en progreso a lo largo del entrenamiento.

Gráfica 1. Efectos de la carga del ejercicio de acuerdo con la intensidad.



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con García, Navarro y Ruíz (1996), después de una carga de trabajo, el organismo pasa por un proceso de recuperación con el que se busca restablecer el equilibrio biológico. Así, la relación ideal entre el ejercicio realizado y el tiempo de recuperación es fundamental para garantizar el restablecimiento, equilibrio y proporcionar las adaptaciones biológicas importantes para no generar descompensaciones en el organismo.

Principio de la individualidad biológica

Cada ser humano posee una estructura y una formación física y psíquica propia de cada individuo, por esto el proceso de trabajo debe ser totalmente independiente para cada uno de los practicantes. Por ello, “la individualidad biológica es un fenómeno que explica la variabilidad entre elementos de una misma especie, lo que hace con que no existen personas iguales” (Verkhoshansky, 1990, p. 45).

Figura 4. Representación de la individualidad biológica.



Fuente: Tomada de fotosearch, recuperada el 24 de julio del 2019.

La capacidad de adaptación y cambio de cada individuo responde a tiempos distintos, de acuerdo con las respuestas que emite cada estímulo de trabajo realizado. De esta forma, no existe una forma de entrenar que sea ideal o que produzca resultados óptimos a todos los individuos, ya que cada uno recepciona el esfuerzo generado por el ejercicio de forma distinta y con tiempos variados.

El entrenador y el entrenado deben entender que estos principios se deben respetar y no deben forzar los tiempos de cambios y recuperaciones, respetando las dificultades de los ejercicios, generando las progresiones adecuadas entre series, repeticiones y ejercicios (Murphy y Bauman, 2017). Diferentes factores cambian la estructura de los programas de ejercicio, que afectan la organización del trabajo como la herencia genética, la edad biológica, la memoria motriz y la evolución de la aptitud física.

Principio de la especificidad

La especificidad representa que el ejercicio debe ser desarrollado sobre un objetivo claramente identificado, de acuerdo con las características de cada individuo. Para ello, las actividades relacionadas con el ejercicio, la alimentación, el descanso y la recuperación deben apoyar el proceso para generar cumplimiento del objetivo. Se debe analizar el uso que se le da a los ejercicios para las necesidades de cada individuo, de acuerdo con sus características físicas, psicológicas y volitivas; de esta manera, las personas con menor grado de entrenamiento son más sensibles a cualquier tipo de ejercicio, permitiendo que su organismo asimile, acepte y desarrolle el ejercicio realizado para generar una mayor exigencia del trabajo (Cuadrado y Sedano, 2014).

Principio de la progresión

Las progresiones se generan para evitar un estancamiento del individuo durante el proceso de entrenamiento, para mitigar el riesgo de lesiones y sobre esfuerzo. Se determina la capacidad de soporte de la carga a partir de la adaptación biológica que produce el estímulo, es decir, el ejercicio generado puede presentar diferentes tipos de estímulos, los cuales producen efectos diferenciados y que deben ser claramente identificados, ya que, una vez se aplique el estímulo un número determinadas de veces, es necesario modificarlo para incrementarlo, si no se corre el riesgo de perder el desarrollo obtenido.

La carga debe ser incrementada progresivamente a lo largo del proceso del ejercicio físico, por ejemplo, si se tiene como objetivo correr una media maratón, la preparación debe iniciar con, por lo menos, ocho (8) meses de anticipación, para generar una adecuada adaptación e iniciar el proceso de progresión del entrenamiento.

Tabla 1. Progresión de la carga para actividades de resistencia.

Meses	Trabajo	Sesiones	Volumen total
1	2,0 km diarios	2 a 3 x semana	4 a 6 km
2	3,5 km diarios	2 a 3 x semana	7,0 a 10,5 km
3	4,5 km diarios	3 x semana	13,5 km
4	6,0 km diarios	2 x semana	12 km
5	8,0 km diarios	2 x semana	16 km
6	10,0 km diarios	2 x semana	20 km
7	12, 0 km diarios	1 x semana	12 km
8	15,0 km diarios	1 x semana	15 km

Fuente: Elaboración propia.

El incremento de la carga se debe realizar de forma gradual, progresiva y de acuerdo con la capacidad de adaptación del sujeto. Si se aplica una carga, de forma constante, sin generar cambios, se produce una evolución en el organismo, por lo anterior, el ejercicio debe cambiar para que no se convierta en una acción ineficaz (Cuadrado y Sedano, 2014). En el momento en que se decida generar un cambio al proceso del entrenamiento, se puede desarrollar a través de las siguientes acciones:

- Aumentar el número de sesiones a la semana.
- Incrementar el trabajo, para generar un mayor volumen semanal.
- Amplificar la intensidad del ejercicio, quiere decir que el trabajo ahora será más exigente, pero para realizar esta actividad se debe disminuir el volumen.

Efectos del entrenamiento y ejercicio

Es claro que el ejercicio produce resultados distintos en los individuos y en diferentes tiempos, con características particulares, por ello los efectos difieren de acuerdo con la capacidad de cada individuo para soportar diferentes niveles de exigencia, por las características del trabajo realizado y por el descanso otorgado entre los estímulos (Mora, 2012). Así, se identifican los diferentes tipos de efectos:

Efecto inmediato

Son producidos luego de la aplicación del ejercicio, se pueden identificar por aparición de cansancio localizado y momentáneo, por lo que desaparecen en períodos diferenciados, de acuerdo con el nivel de actividad realizada a nivel muscular. Así, el efecto inmediato per-

mite ayudar a organizar la sesión de trabajo para producir las adaptaciones necesarias desde que sean aplicados los principios del entrenamiento relacionados a la variación de trabajos e individualidad (Gamble, 2016).

Efecto retardado

Los efectos retardados son dependientes del entrenamiento realizado, de acuerdo con el tipo e intensidades generadas, son asociados a las adaptaciones orgánicas estructurales que se producen a nivel corporal desde los músculos, ligamentos, tendones, huesos y otros. Estos efectos son condicionados al tiempo necesario para revertir las alteraciones que ocurren en los diferentes órganos, lo cual se evidencia en un tiempo futuro, no en el momento del proceso de trabajo. Son los efectos retardados los que evidencian un proceso inadecuado de ejercicio, ya que no se controlan las intensidades, frecuencias y duraciones, creando daños a nivel fisiológico que serán evidentes en enfermedades para el individuo (Granell y Cervera, 2013).

Efecto acumulado

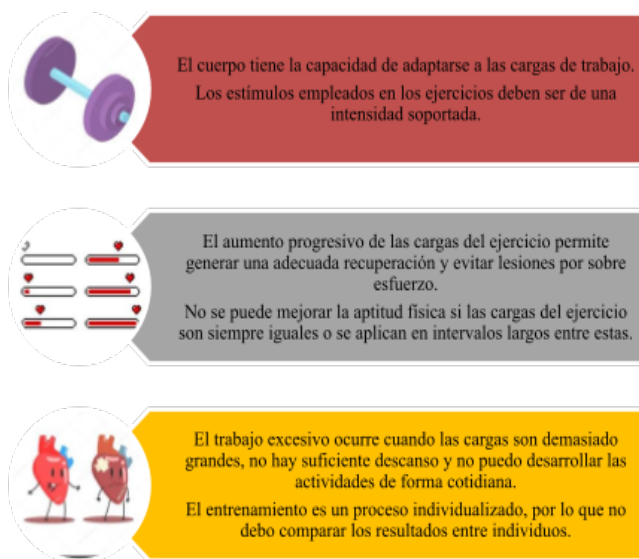
Las alteraciones en los componentes de la carga del ejercicio llevarán a visualizar los efectos acumulados, lo que representa la adaptación (Gamble, 2016; Kenney, Wilmore y Costil, 2012). Los efectos acumulados representan el aspecto más visible del proceso del entrenamiento, evidenciando mejoras en el metabolismo, como la disminución de la frecuencia cardíaca, el aumento del consumo de oxígeno, la mejora en las capacidades físicas, el desarrollo muscular y el desempeño de las actividades, generando una eficacia orgánica, ya que el organismo almacena la energía para emplearla en el ejercicio físico.

Principio de la reversibilidad

Este principio tiene como filosofía: “lo que no se usa, se pierde”, garantizando que los cambios corporales obtenidos con el ejercicio aplicado sean de naturaleza transitoria. De esta forma, los cambios funcionales, morfológicos y de desempeño de la aptitud física, obtenidos con el ejercicio, pueden retornar a los niveles iniciales, después de una interrupción (Barbanti, 2012). La pérdida del estado físico puede ocurrir con la misma velocidad en que se adquirió, generando consecuencias agudas en la reversión, aumentando el peso perdido, generando aparición de dolores musculares y de otros tejidos, cansancio extremo y otros.

Para evitar estancarse en el desarrollo del estado físico, se debe tener en cuenta que el ejercicio y la actividad física son elementos que se deben desarrollar de forma recurrente, para ayudar en la adecuada adquisición de hábitos de vida.

Figura 2. El cuerpo y las cargas de trabajo



Nuevos escenarios de práctica de la actividad física

Actualmente, en el proceso de la realización de la actividad, se ha roto el paradigma de que se requieren grandes espacios y escenarios con características particulares para la realización de esta; desde un componente de la funcionalidad, se ha interiorizado que el movimiento y la corporalidad son las herramientas fundamentales para el diseño y realización de planes específicos y divertidos encaminados a cumplir con los objetivos del practicante.

De esta manera, todos los espacios y escenarios son adecuados para la realización de actividad física, claramente que se debe tener como prioridad la seguridad y comodidad del practicante; entre los espacios podemos encontrar parques, bio parques, estudios fitness, hasta la sala de la casa o la oficina, lo fundamental es generar la actividad física como un hábito saludable, adaptándola a las necesidades, objetivos y características del practicante, es acá donde la creatividad e innovación del profesional de entrenamiento deportivo juega un papel determinante para el empleo de nuevos espacios, escenarios y elementos

Finalidad

Promocionar la ejecución de actividad física en distintas personas, no solo empleándola como un fin de competencia, sino como un medio de hábito saludable y bienestar, generando conciencia de su importancia y beneficio en las distintas áreas del desarrollo humano.

Aclaración

- ⦿ Los ejercicios a realizar en el circuito son genéricos, al igual que la dosificación de estos.
- ⦿ La exigencia al realizar el reto es personal e individual.
- ⦿ La ejecución del ejercicio no debe causar molestias o dolor.
- ⦿ El orden de los días de las estructuras por semana es una recomendación (estos los puede organizar de acuerdo con su disponibilidad de tiempo).

Recomendación

- ⦿ Utilice ropa cómoda (deportiva).
- ⦿ Tenga en cuenta si presenta alguna restricción o recomendación médica para realizar actividad física.
- ⦿ Hidrátese antes, durante y después del trabajo físico.
- ⦿ No suprima ningún alimento, equilibre la ingesta de estos (puede disminuir el consumo de azúcar, harinas y grasas).
- ⦿ Tenga en cuenta los rangos de movimiento en cada ejercicio.
- ⦿ No exceda el tiempo de ejercitación.

Elementos

- ⦿ Toalla para el sudor.
- ⦿ Cronometro.
- ⦿ Colchoneta.

Seguridad y bioseguridad en la práctica de actividad física

Durante la realización de actividad física empleamos distintos elementos y escenarios al igual que generamos fluidos corporales entre los que encontramos el sudor, es fundamental tener procesos de seguridad y bioseguridad durante esta práctica. La organización mundial de la salud (OMS) presenta el concepto de bioseguridad “Es un conjunto de normas y medidas para proteger la salud del personal, frente a riesgos biológicos, químicos y físicos a los que está expuesto en el desempeño de sus funciones, también a los pacientes y al medio ambiente”.

De esta manera, es fundamental contar con unos protocolos y normas para mitigar riesgos, entre los que encontramos el uso de toalla para limpiar el sudor del cuerpo del practicante, el emplear guantes de látex si se realizan actividades como boxeo con guantes ajenos, el limpiar elementos como colchonetas, maquinas, mancuernas entre otros, después de su uso, retirando así el sudor de estos. También podemos contemplar el uso de tapabocas cuando se presenta gripa.

En relación a la seguridad, es prioridad revisar los elementos antes de realizar la actividad, que estos se encuentren en óptimas condiciones de uso, al igual que los escenarios, que no generen riesgo.

Estructura


- La sesión contará un tiempo de calentamiento.
- Un trabajo central.
- Etapa de estiramientos.


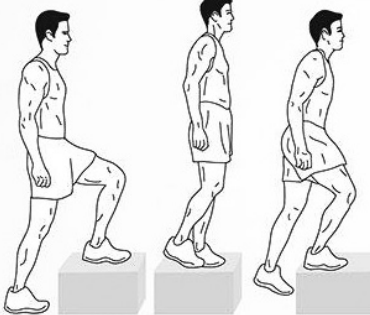
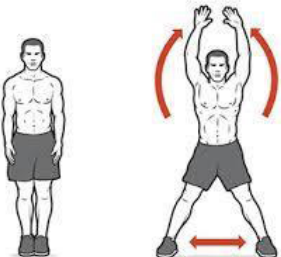
Calentamiento

El calentamiento nos permite preparar y disponer el cuerpo y organismos para la realización de una actividad de mayor exigencia.

- Se realiza 10 minutos antes de iniciar el trabajo central.
- Intensidad del calentamiento es progresivo, cada tres minutos aumenta el ritmo del ejecución (min 3 – min 6 – min 9).
- Los ejercicios que se recomiendan son:

Tabla 2. Ejercicios recomendados para calentamiento.

Ejercicio	Descripción
	<p>Pateo continuo</p> <p>Ubicación bípeda.</p> <p>Las manos a la altura del mentón.</p> <p>Generar apoyo y equilibrio sobre una pierna, la otra se encuentra extendida hasta la altura de la cadera.</p>

Ejercicio	Descripción
	<p>Trote en su lugar</p> <p>En posición bípeda.</p> <p>Se elevará la rodilla alternadamente a la altura de la cadera.</p> <p>El ritmo de ejecución será progresivo.</p>
	<p>Subir y bajar cajón</p> <p>Posición bípeda.</p> <p>Se subirá y bajará un cajón, colocando el pie completo sobre la plataforma superior del cajón, el cajón tendrá de 20 a 30 centímetros de altura</p>
	<p>Jumping</p> <p>Posición bípeda pies juntos, brazos a los lados sobre el muslo</p> <p>Genera un salto separando las piernas y subiendo los brazos</p>

Estiramiento

- Se realiza al finalizar la parte central.
- Los ejercicios que se recomiendan son:





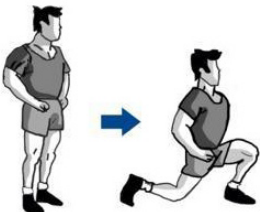
Tabla 3. Ejercicios recomendados para estiramiento.

Ejercicio	Descripción
Parte superior del cuerpo	

Ejercicio	Descripción
Parte inferior del cuerpo	

Los ejercicios a desarrollar durante estos 21 días son:

Tabla 4. Plan de ejercicios para los 21 días.

Ejercicio	Descripción
	<p>Desde la posición bípeda, con los pies juntos, se realizará un paso lateral, generando un gesto de sentarse, tenga en cuenta que el glúteo debe ir hacia atrás y el tronco no debe inclinarse demasiado hacia adelante.</p> <p>Nuevamente, regrese a la posición inicial y realice el movimiento hacia el otro lado.</p>
	<p>En posición decúbito prono, con apoyo en la punta de los pies u la palma de las manos flexionará los codos y bajará el pecho, seguido realizará un impulso para subir, iniciando puede apoyarse en punta de pies, rodillas y palmas de las manos.</p>
	<p>En posición decúbito supino, piernas flexionadas, manos ubicadas tras la cabeza, se genera una flexión del abdomen, levantando la espalda del piso.</p>
	<p>En posición decúbito prono con apoyo en manos y puntas de pie, de forma alternada, se llevará las rodillas hacia el pecho.</p>
	<p>Desde la posición bípeda se realizará un paso hacia adelante, quedando arrodillado en la pierna que se ubica atrás, posteriormente la pierna ubicada adelante volverá a realizar un paso, pero en esta oportunidad hacia atrás, quedando nuevamente en posición bípeda, este ejercicio se realizara alternando la pierna con la que se realiza el paso hacia adelante.</p>

Cronograma

3 días a la semana

Tabla 5. Cronograma de sesiones.

Semana	Sesión						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
1		1		2		3	
2		4		5		6	
3		7		8		9	
4		10		11		12	
5		13		14		15	
6		16		17		18	
7		19		20		21	

Esquema 3 días por semana

- Los ejercicios se realizarán a una velocidad donde el ejecutante no pierda la técnica del movimiento y logre realizar las repeticiones indicadas
- El trabajo central será de 30 minutos, cada día indicará cuántos circuitos logra realizar en ese tiempo.
- Un circuito es la realización total de todos los ejercicios indicados.
- Los ejercicios se realizarán con el peso corporal de ejecutante.
- Por cada ejercicio se realizarán 15 repeticiones.

Tabla 6.

Día	1	2	3	4	5	6	7
# Circuitos logrados							
Día	8	9	10	11	12	13	14
# Circuitos logrados							
Día	15	16	17	18	19	20	21
# Circuitos logrados							

Cronograma

4 días a la semana

Tabla 7. Cronograma de sesiones.

Semana	Sesión						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
1		1	2		3	4	
2		5	6		7	8	
3		9	10		11	12	
4		13	14		15	16	
5		17	18		19	20	
6		21					

Esquema 4 días por semana

- Los ejercicios se realizarán a una velocidad donde el ejecutante no pierda la técnica del movimiento y logre realizar las repeticiones indicadas
- El trabajo central será de 30 minutos, cada día indicará cuántos circuitos logra realizar en ese tiempo.
- Un circuito es la realización total de todos los ejercicios indicados.
- Los ejercicios se realizarán con el peso corporal de ejecutante.
- Por cada ejercicio se realizarán 15 repeticiones.

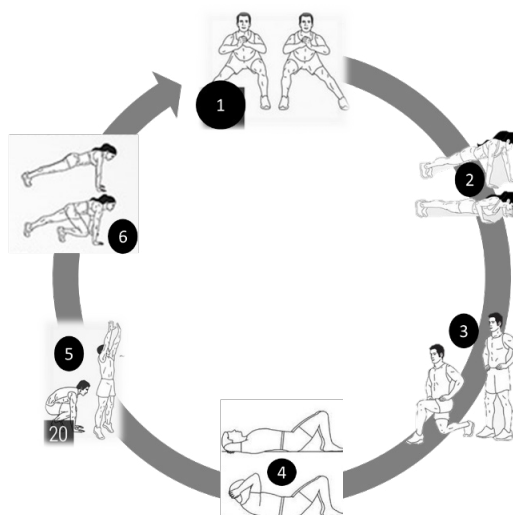
Tabla 7.

Día	1	2	3	4	5	6	7
# Circuitos logrados							
Día	8	9	10	11	12	13	14
# Circuitos logrados							
Día	15	16	17	18	19	20	21
# Circuitos logrados							

Circuito

Proceso de desarrollo de la actividad durante los 21 días, bajo el modelo circuito

Figura 5. Representación del modelo de circuito.



Equipo transdisciplinario en la realización de actividad física

Actualmente, gran parte de los profesionales de distintas áreas recomienda la realización de actividad física y esto se ve reflejado en la gran cantidad de población que hoy día, de distintas maneras, se vincula a esta actividad.

En el proceso de promoción y alfabetización de la actividad física, en distintos grupos poblacionales, es fundamental que todos y cada uno de los practicantes interiorice que la actividad física no es un sólo hacer por hacer, sino que toma el movimiento y la corporalidad como ejes facilitadores e involucra otra serie de componentes; de esta manera, es fundamental que, durante la realización de la actividad física, se cuente con el acompañamiento de distintos profesionales de diversas áreas y, a su vez, estos tengan una comunicación entre ellos para proporcionar una mejor atención.

Esta comunicación entre diversos profesionales encaminados a ofrecer bienestar al practicante, desde la realización de la actividad física, debe estar enfocada a una atención integral, donde cada uno de estos tenga presente lo que el otro está realizando, para así no interrumpir el proceso y si aportar a este, es lo que denominamos trabajo transdisciplinario.

El término transdisciplinario, constituye un concepto sobre desarrollo de la función profesional e implica un cambio significativo en la dinámica del Equipo.

Una definición breve y completa es: relativo o perteneciente a una transferencia de información, conocimientos o técnicas a través de fronteras o campos disciplinarios. Alzate Ana, 2009)

De esta manera, el trabajo de los profesionales debe ser transversal ante el practicante, permitiendo que este obtenga los mejores beneficios de la práctica de actividad física, vinculando cada una de las acciones que se realizan desde las distintas áreas de atención.

Un ejemplo claro de este trabajo estaría reflejado en el momento que el entrenador deportivo realiza la planificación del entrenamiento, donde tendrá en cuenta el proceso nutricional, las acciones médico sanitarias, entre otras áreas; de esta manera, si el entrenamiento está encaminado a un proceso de betaoxidación, las acciones nutricionales deben enfocarse a este proceso, pero se deben tener presentes los tratamientos y recomendaciones del área médico sanitaria, tanto en acciones terapéuticas como procesos farmacológicos, complementando desde cada disciplina.

Referencias

- American College of Sports Medicine. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 1510-1530.
- American College of Sports Medicine. (2014). Healthcare Providers' Action Guide. American Medical Society for Sports Medicine.
- Barbanti, V. (2012). Teoría e prática do treinamento esportivo. Manole.
- Biddle, S., Sallis, J., y Cavill, N. (2008). Young and active? Young people and healthenhancing physical activity, Evidence and implications. Health Education Authority, 38-54.
- Cuadrado, G., y Sedano, S. (2014). La carga de entrenamiento. En J. González, P. Abella, y F. Navarro Valdivieso, *Entrenamiento Deportivo: Teoría y práctica* (págs. 21-42). Madrid: Médica Panamericana.
- Department of Health of Australian. (2010). Move and play everyday. En D. o. Australian, *National physical activity recommendations for children 0-5 years* (págs. 45-56). Melbourne: Australian Government.
- Gamble, P. (2016). Periodization of training for team sports athletes. *National Strength and Conditioning Association*, 56-66.
- García, J., Navarro, M., y Ruíz, J. (1996). Bases teóricas del entrenamiento deportivo. Gymnos.
- González, J., Abella, P., y Santos-García, J. (2010). Planificación y estructuración del entrenamiento. En J. A. González, y F. Navarro Valdivieso, *Entrenamiento Deportivo: Teoría y práctica* (págs. 169-194). Médica Panamericana.
- Granell, J., y Cervera, V. (2013). Teoría e planejamento do treinamento desportivo. Artmed.
- Kenney, L., Wilmore, J., y Costil, D. (2012). Principios del entrenamiento. En L. Kenney, J. Wilmore, y D. Costil, *Fisiología del deporte y el ejercicio*, pp. 210-226. Médica Panamericana.

- Mora, R. (2012). Ejercicio en ambientes adversos. En R. Mora, Fisiología del deporte y el ejercicio: Prácticas de campo y laboratorio, pp. 165-179. Médica Panamericana.
- Murphy, N., y Bauman, A. (2017). Mass sporting and physical activity events - are they “bread and circuses” or public health interventions to increase population levels of physical activity? *Journal of Physical Activity & Health*, 193-202.
- Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2013). Caderno de Referência: Esporte - Treinamento Esportivo. Fundação Vale.
- Rütten, A., y Pfeiffer, K. (2016). National Recommendations for Physical Activity and Physical Activity Promotion. Erlangen: FAU University Press.
- Verkhoshansky, Y. (1990). Entrenamiento deportivo: planificación y programación. Paidotribo.
- Weineck, J. (2012). Principios del entrenamiento deportivo. En J. Weineck, Entrenamiento Total (págs. 25-35). Paidotribo.

Capítulo

Acondicionamiento físico, prescripción y dosificación

William Felipe Martin Aleman

Especialista en Ejercicio Físico para la Salud de la Universidad del Rosario en Bogotá; profesional en Cultura Física Deporte y Recreación de la Universidad Santo Tomas en Bogotá. Docente universitario. Correo electrónico: felipema1701@gmail.com

Frank Jorge Rincón Vásquez

Magíster en Actividad física con especialidad en Entrenamiento y Gestión Deportiva de la Universidad Internacional Iberoamericana de Puerto Rico; magíster en Actividad Física: Entrenamiento y Gestión deportiva de la Universidad Europea del Atlántico en España; especialista en Administración de Salud Ocupacional de la Universidad Jorge Tadeo Lozano en Colombia; licenciado en Educación Física de la Universidad Pedagógica Nacional en Colombia. Docente Universitario. Correo electrónico: frankrinconv@gmail.com

Acondicionamiento físico

El acondicionamiento físico se refiere al desarrollo de las cualidades físicas, mediante la realización de actividad física regular, es por esto que se considera un componente importante dentro de los hábitos de vida saludable, los cuales permiten tener una disminución en los factores de riesgo ante padecer alguna enfermedad crónica no transmisible (Hoffmann, H. R., 2002).

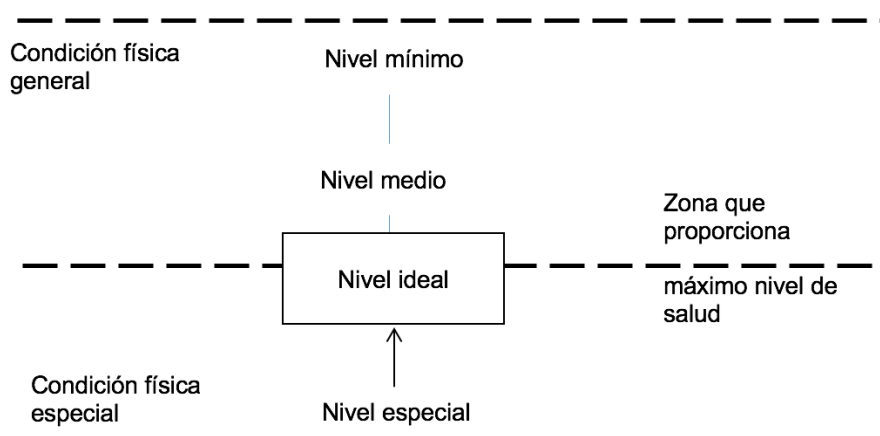
El objetivo principal del acondicionamiento físico es el de potencializar cada una de las capacidades físicas mediante el trabajo específico de los componentes esenciales del ejercicio, teniendo así una mejora significativa en la condición física. (Baechle, T. R., y Earle, R. W., 2007).

Condición física

Dentro de la condición física se encuentran dos tipos, según Hebbelinck (1984) citado por (Hoffmann, H. R. 2002): el primero refiere a la condición física general que se refiere al nivel mínimo con el que inicia una persona y que, a través del tiempo, se va dotando al sujeto de un grado de eficacia necesario para llevar a cabo sus actividades físicas cotidianas y actividades de ocio; y el segundo refiere a la condición física especial, que está premeditada desde un nivel general hasta el nivel particular de un deporte, como se puede observar en la figura 1.

Es importante resaltar que existen diferentes niveles de aptitud física, un nivel mínimo es el que hace referencia al umbral entre los estados sano y enfermo, el nivel general hace referencia al nivel normal o medio, que es el promedio de una población sana, el tercer nivel se refiere al nivel ideal, que es el valor óptimo, base para la alta capacidad funcional y, por último, el nivel especial que está enfocado a los valores excepcionales y atípicos específicos al deporte (Hebbelinck, 1984, citado por Hoffmann, H. R., 2002).

Figura 1. Niveles de condición física.



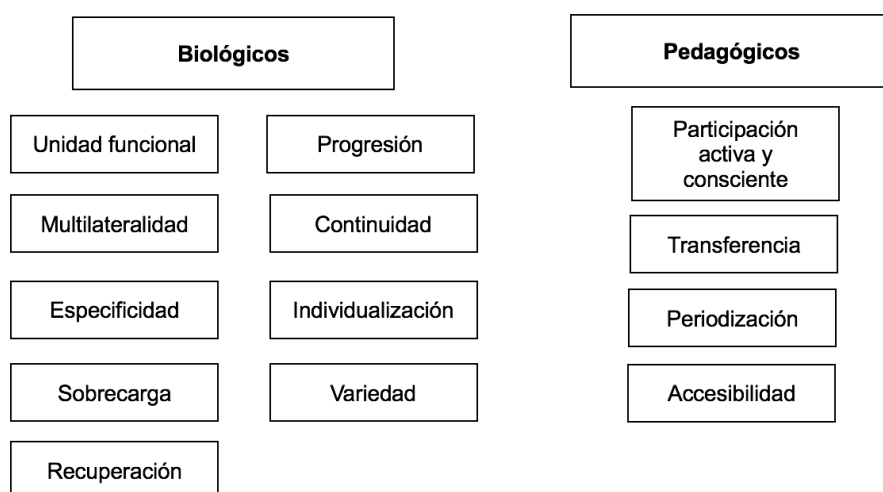
Fuente: tomado de De la Reina Montero, L., y de Haro, V. M. (2003). Manual de teoría y práctica del acondicionamiento físico. CV Ciencias del Deporte.

Principios biológicos y pedagógicos

Como factor importante, dentro del acondicionamiento físico, se pueden encontrar unos principios fundamentales que deben tenerse en cuenta a la hora de mejorar cada una de las capacidades físicas, haciendo referencia a los principios biológicos y pedagógicos. (De la Reina Montero, L., y de Haro, V. M. 2003) (figura 2).

Los principios biológicos se refieren a los procesos que afectan la adaptación organizada al ejercicio y los principios pedagógicos tienen una relación más directa a la metodología empleada durante el proceso de entrenamiento, además, la aplicación de estos principios debe tenerse en cuenta al momento de realizar la prescripción del ejercicio (Baechle, T. R., y Earle, R. W., 2007).

Figura 2. Principios pedagógicos y biológicos.



Fuente: modificado de Mora, J. G. (2008). Bases del acondicionamiento físico. Wanceulen SL.

Capacidades físicas condicionales

Las capacidades condicionales pueden definirse como un conjunto de cualidades que posee una persona de manera innata, pero que pueden ser potencializadas de manera que mejore su aptitud física (Porta, 1988, citado por De la Reina Montero, L., y de Haro, V. M., 2003). Estas capacidades físicas están compuestas por resistencia cardiovascular, fuerza, flexibilidad y velocidad que, para el enfoque de salud que se manejará en este apartado, esta última no está asociada con beneficios puntuales (V. Heyward, 2008).

Resistencia cardiorrespiratoria

Es una capacidad que permite soportar un esfuerzo durante un tiempo prolongado, la resistencia se puede clasificar en resistencia aeróbica, que hace referencia a un trabajo de baja intensidad y larga duración, y resistencia anaeróbica, que se define como un trabajo de alta intensidad y corta duración (Weineck, J., 2005).

Fuerza

Es la capacidad de ejercer tensión contra una resistencia. Esa capacidad depende esencialmente de la potencia contráctil del tejido muscular, además, se puede dividir en dos tipos, un tipo es la fuerza máxima, que es la mayor expresión de fuerza que puede desarrollar un musculo o grupo muscular, mediante este tipo de fuerza se desarrolla al límite la capacidad de la persona durante el entrenamiento; el otro tipo es la fuerza resistencia, que es la capacidad de un musculo o grupo muscular para soportar un ejercicio durante un tiempo prolongado (Weineck, J., 2005).

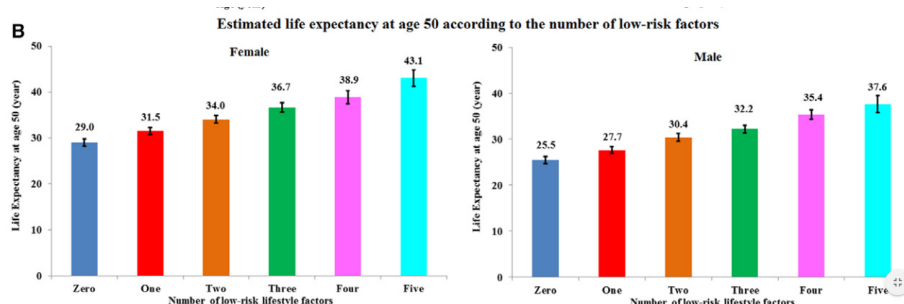
Flexibilidad

La flexibilidad también puede ser llamada movilidad y es la capacidad que tiene la persona de efectuar movimientos de una gran amplitud de recorrido, ya sea por sí misma o bajo la influencia de apoyos externos, que se pueden aplicar en una o varias articulaciones (Weineck, J., 2005).

Prescripción del ejercicio

La práctica de actividades físicas forma parte fundamental al momento de obtener excelentes indicadores de salud, debido a los beneficios que se obtienen a partir de la realización de estas, dichos beneficios están relacionados con una mayor longevidad y, por supuesto, con una mayor calidad de vida. En un estudio realizado por la sociedad americana del corazón (AHA), se tiene como objetivo demostrar que el mantener buenos hábitos de vida tiene una relación directa con la expectativa de vida, este estudio se realizó en 123,000 personas en los Estados Unidos durante 30 años y se pudo demostrar que al mantener buenos hábitos de vida, tales como dieta saludable, no fumar, IMC normal, consumo moderado de alcohol y una actividad física de moderada vigorosa al menos 30 min/día, puede alargar o dar una mayor expectativa de vida, de hasta 14 años para mujeres y de 12 años para los hombres (figura 3). (Li Yanping, et al., 2018).

Figura 3. Relación número de hábitos de vida saludable frente al aumento de la expectativa de vida.



Fuente: Tomado de Impact of healthy lifestyle factors on life expectancies in the US population. *Circulation*, 138(4), 345-355.

Clasificación de riesgo a través de cuestionarios de pre-participación

Debido a los resultados arrojados por este estudio y por muchos más que se han llevado a cabo sobre los beneficios que trae la realización de actividad física, surge la necesidad de realizar una evaluación preliminar que, según V. Heyward (2008), nos permitirá identificar a las personas que tienen contraindicaciones médicas para realizar ejercicios, síntomas y factores de riesgo, para desarrollar enfermedades, así como necesidades especiales.

Dentro de esta evaluación preliminar se incluyen: PAR-Q, cuestionario de antecedentes médicos, cuestionario de actividad física realizada en los últimos siete días, evaluación de estilos de vida y el consentimiento informado.

Cuestionario de preparación para la actividad física (PAR-Q)

El cuestionario sobre actividad física consta de siete preguntas diseñadas para identificar a las personas que requieren una autorización médica antes de realizar una prueba de aptitud física o de iniciar un programa de ejercicios (figura 4), si la persona contesta de manera afirmativa a una de las siete preguntas, se debe remitir inmediatamente a un médico, quien le debe expedir una autorización para que la persona pueda realizar actividad física (American College of Sports Medicine, 2013).

Es importante que este cuestionario se conteste con la mayor sinceridad posible debido a la gran importancia que tiene conocer los siete aspectos por los que se preguntan, en el momento de diligenciarlo se pide la presencia de un acompañante, que se encargara de dar la veracidad de la información, para el caso específico de los adultos mayores (mayor de 64 años) se diligencia el cuestionario, pero directamente deberá presentar la autorización del médico para la realización de actividad física.

PAR-Q &YOU (cuestionario para personas de 15 a 69 años)

La actividad física regular es saludable y sana, y cada día más personas están comenzando a estar más activas. Ser más activo es seguro para la mayoría de las personas. Sin embargo, algunos individuos deben consultar a un médico antes de iniciar un programa de ejercicio o actividad física.

Si usted está planificando participar en programas de ejercicio o de actividad física, lo recomendado es que responda a las siete preguntas descritas más abajo. Si usted tiene entre 15 y 69 años de edad, el cuestionario PAR-Q le indicará si necesita consultar a su médico antes de iniciar un programa de ejercicio o actividad física. Si usted tiene más de 69 años de edad y no está acostumbrado a estar activo consulte a su médico. El sentido común es la principal guía para contestar estas preguntas. Favor de leer las preguntas con cuidado y responder cada una honestamente; marque sí o no.

Figura 4. PAR-Q.

SI	NO	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1. ¿Alguna vez su médico le ha indicado que usted tiene un problema cardiovascular, que solamente puede llevar a cabo ejercicios o actividad física si lo refiere un médico?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2. ¿Sufre de dolores frecuentes en el pecho cuando realiza algún tipo de actividad física?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3. ¿En el último mes, le ha dolido el pecho cuando no estaba haciendo actividad física?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4. ¿Con frecuencia pierde el equilibrio debido a mareos, o alguna vez ha perdido el conocimiento?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5. ¿Tiene problemas en los huesos o articulaciones (por ejemplo, en la espalda, rodillas o cadera) que pudiera agravarse al aumentar la actividad física?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6. ¿Al presente, le receta su médico medicamentos (por ejemplo, pastillas de agua) para la presión arterial o problemas con el corazón?
		7. ¿Existe alguna razón por la cual no debería participar en un programa de actividad física alguna otra razón?

Fuente: Tomado y modificado de: The Physical Activity Readiness Questionnaire: PAR-Q & YOU, por Canadian Society for Exercise Physiology, 2002. Copyright 2002 por Canadian Society for Exercise Physiology, www.csep.ca/forms. Recuperado de <http://www.csep.ca/cmfiles/publications/parq/par-q.pdf>

Antecedentes médicos

El cuestionario de antecedentes médicos pregunta por los datos personales, historia personal de salud, incluyendo antecedentes quirúrgicos, traumáticos, toxico alérgicos, entre otros, en los diferentes sistemas (musculo esquelético, respiratorio, cardiovascular, metabólico y nervioso), además de los antecedentes familiares, el objetivo de este cuestionario es conocer la prevalencia o predisposición que posee la persona para padecer algún tipo de enfermedad o impedimento para la realización de actividad física (tabla 1) (V, Heyward, 2008).

Tabla 1. Diseño de antecedentes médicos.

Datos personales:			
Nombre y apellido:		Fecha:	
Escolaridad:		G.S:	RH
Edad:	Sexo:	Ocupación:	
Fecha de nacimiento:		Número de historia clínica:	
Estado civil:	CC.:	Lugar de procedencia:	
Dirección actual:		Teléfono	
Responsable del usuario:		Teléfono:	
Religión:	EPS:		
Antecedentes			
Personales patológicos			
Cardiorrespiratorios	Osteomusculares	Neurológicos	
Endocrinos	Toxicológicos	Nutricionales	
Quirúrgicos	Traumáticos	Ginecológicos	
Heredo- familiares			
Abuelos maternos			
Enfermedad	Observaciones	Enfermedad	Observaciones
Abuelos paternos			
Enfermedad	Observaciones	Enfermedad	Observaciones
Padres			
Enfermedad	Observaciones	Enfermedad	Observaciones
Hermanos			
Enfermedad	Observaciones	Enfermedad	Observaciones

Cuestionario de estilos de vida Fantastic Life

Un aspecto importante de la prescripción del ejercicio para la salud es la evaluación de los factores del estilo de vida sobre los cuales las personas tienen cierto control (Douglas, W., y Ciliska, D. 1984), esto debido a los diferentes hábitos que puede llevar cada individuo. Es por esto que surge la necesidad realizar una evaluación completa de estos estilos de vida a través de un cuestionario simple llamado Fantastic, el cual está compuesto por 25 ítems, que cubren nueve dominios con cinco opciones de respuesta, cada uno donde se consideran los componentes físicos, psicológicos y sociales del estilo de vida (López-Carmona, J. M., Rodríguez-Moctezuma, R., Munguía-Miranda, C., Hernández-Santiago, J. L., y De La Torre, E. C., 2000).

La persona que esté diligenciando el cuestionario Fantastic deberá colocar una x en uno de las cinco opciones de respuesta que más se acerque a su estilo de vida según la categoría (tabla 3), al finalizar el cuestionario deberá seguir tres pasos que se describirán a continuación, los cuales le permitirán saber su puntuación final y así determinar qué áreas o categorías de su estilo de vida debe mejorar o si, por el contrario, se encuentra en un excelente nivel (V, Heyward, 2008).

- Primer paso: la persona deberá sumar las x que se encuentran en cada una de las columnas según donde haya marcado.
- Segundo paso: la persona deberá multiplicar los totales de las x por el número indicado, siendo por cero para la primera columna, por uno para la segunda columna, por dos para la tercera columna, por tres para la cuarta columna y por cuatro para la quinta columna.
- Tercer paso: una vez se tengan los resultados para cada una de las columnas, se deberán sumar los resultados y esto arrojará un valor entre 0 y 100, el cual se interpretará en la tabla 2.

Tabla 2. Valoración Fantastic Life.

85-100	70-84	55-69	35-54	0-34
Excelente	Muy bueno	Buena	Feria	Necesidades Mejora

Fuente: Adaptado de Heyward, V. H. (2008). Evaluación de la aptitud física y prescripción del ejercicio. p. 290. Ed. Médica Panamericana.

Tabla 3. Fantastic.

Familia	Tengo a alguien con quien hablar de cosas que son importantes para mí.	Casi nunca.	Raramente.	Algunas de las veces.	Con bastante frecuencia.	Casi siempre.
	Doy y recibo afecto.	Casi nunca.	Raramente.	Algunas de las veces.	Con bastante frecuencia.	Casi siempre.
Actividad	Soy activo en vigor por lo menos 30 minutos al día, por ejemplo, correr, montar en bicicleta, etc.	Menos de una vez por semana.	Uno o dos veces por semana.	Tres veces por semana.	Cuatro veces por semana.	Cinco o más veces por semana.
	Soy moderadamente activo (jardinería, subir escaleras, caminar, tareas domésticas).	Menos de una vez por semana.	Una o dos veces por semana.	Tres veces por semana.	Cuatro veces por semana.	Cinco o más veces por semana.
Nutrición	Yo como una dieta equilibrada.	Casi nunca.	Raramente.	Algunas de las veces.	Con bastante frecuencia.	Casi siempre.
	A menudo comer 1) azúcar en exceso, o 2) sal, o 3) las grasas animales, o 4) la comida chatarra.	Cuatro de estos.	Tres de estos.	Dos de estos.	Uno de estos.	Ninguno de estos.
	Yo estoy dentro de mi ____ kg de peso saludable.	No dentro de 8 kg.	8 kg (20 lbs).	6 kg (15 lbs).	4 kg (10 lbs).	2 kg (5 lbs).
Tabaco Tóxicos	Fumo tabaco.	Más de 10 veces por semana.	Una a 10 veces por semana.	Ninguno en los últimos seis meses.	Ninguno en el último año	Ninguno en los últimos cinco años.
	Yo uso drogas tales como marihuana, cocaína.	A veces.				Nunca.
	Uso excesivo sobre los medicamentos prescritos o sin receta	Casi todos los días.	Con bastante frecuencia.	Sólo de vez en cuando.	Casi nunca.	Nunca.
	Yo bebo cafeína que contiene el café, té, refrescos de cola.	Más de 10 por día.	7-10/Day	3-6/Day	1-2/Day	Nunca.

Alcohol	Mi consumo medio de alcohol por semana es...	Más de 20 bebidas.	13-20 bebidas.	11-12 bebidas.	8-10 bebidas.	0-7 bebidas.
	Puedo beber más de cuatro bebidas en una ocasión	Casi todos los días.	Con bastante frecuencia.	Sólo de vez en cuando.	Casi nunca.	Nunca.
	Puedo conducir después de beber.	A veces.				Nunca.
Sueño Cinturón de seguridad estrés Sexo seguro	Duermo bien y sentirse descansado.	Casi nunca.	Raramente.	Algunas de las veces.	Con bastante frecuencia.	Casi siempre.
	Yo uso el cinturón de seguridad.	Nunca.	Raramente.	Algunas de las veces.	La mayor parte del tiempo.	Siempre.
	Soy capaz de hacer frente a las tensiones en mi vida.	Casi nunca.	Raramente.	Algunas de las veces.	Con bastante frecuencia.	Casi siempre.
	Me relajo y disfrutar del ocio y tiempo libre.	Casi nunca.	Raramente.	Algunas de las veces.	Con bastante frecuencia.	Casi siempre.
	Yo practico el sexo seguro.	Casi nunca.	Raramente.	Algunas de las veces.	Con bastante frecuencia.	Siempre.
Tipo de comportamiento	Parezco vivir apurado.	Casi siempre.	Con bastante frecuencia.	Algunas de las veces.	Raramente.	Casi nunca.
	Me siento enojado u hostil.	Casi siempre.	Con bastante frecuencia.	Algunas de las veces.	Raramente.	Casi nunca.
Perspectivas	Soy un pensador positivo u optimista.	Casi nunca.	Raramente.	Algunas de las veces.	Con bastante frecuencia.	Casi siempre.
	Me siento tenso o tensa.	Casi siempre.	Con bastante frecuencia.	Algunas de las veces.	Raramente.	Casi nunca.
	Me siento triste o deprimido.	Casi siempre.	Con bastante frecuencia.	Algunas de las veces.	Raramente.	Casi nunca.
Carrera	Me siento satisfecho con mi trabajo.	Casi nunca.	Raramente.	Algunas de las veces.	Con bastante frecuencia.	Casi siempre.

Fuente: adaptado López-Carmona, J. M., Rodríguez-Moctezuma, R., Munguía-Miranda, C., Hernández-Santiago, J. L., Y de La Torre, E. C. (2000). Validez y fiabilidad del instrumento «Fantastic» para medir el estilo de vida en pacientes mexicanos con hipertensión arterial. Atención primaria, 26(8), 542-549.

Consentimiento informado

En palabras de Lorda, S., Concheiro, L. C., y Carro, L. (1993):

El consentimiento informado consiste en la explicación, a un paciente atento y mentalmente competente, de la naturaleza de su enfermedad, así como del balance entre los efectos de la misma y los riesgos y beneficios de los procedimientos terapéuticos recomendados, para a continuación solicitarle su aprobación para ser sometido a esos procedimientos. La presentación de la información al paciente debe ser comprensible y no sesgada; la colaboración del paciente debe ser conseguida sin coerción; el médico no debe sacar partido de su potencial dominancia psicológica sobre el paciente.

Además, para enero del 2019, el colegio americano de médicos (ACP por sus siglas en inglés) indica que el médico debe generar un ambiente de honestidad para que la persona sienta la mayor confianza en el momento que surjan diferentes preguntas acerca del procedimiento que se va a llevar a cabo (Sulmasy, L. S., y Bledsoe, T. A. 2019).

A la hora de hablar de prescripción del ejercicio, los conceptos acerca del consentimiento informado no son muy alejados a la teoría del ACP (V. Heyward, 2008). El consentimiento informado es un formulario que explica los riesgos y beneficios asociados a la aplicación de las diferentes pruebas de aptitud física y el inicio de un programa de ejercicio físico para la salud; por otra parte, es importante resaltar que todos los datos y resultados que se obtengan serán rigurosamente confidenciales, además de recalcar en este formulario que la participación será totalmente voluntaria y en el caso de los menor de 18 años deberán ser firmado por su representante legal.

Para la elaboración de este consentimiento informado, al igual que en la medicina, se manejan varios ítems que permitirán dejar totalmente claro a la persona cuáles serán los procedimientos, riesgos y beneficios a los que se someterá una vez inicie el programa de ejercicio físico para la salud (figura 5).

Figura 5. Procedimientos en la construcción del consentimiento informado.

Explicacion de las pruebas	<ul style="list-style-type: none">• Descripcion clara de cada una las pruebas que la persona va a realizar.
Riesgos y molestias	<ul style="list-style-type: none">• Todas las pruebas tienen algun nivel de riesgo que la persona debera conocer y tener absolutamente claro antes de iniciar
Beneficios esperados	<ul style="list-style-type: none">• Despues de la realizacion de las pruebas, cuáles seran los beneficios que obtendra esa persona por haberlas realizado correctamente.

Fuente: Adaptado de Heyward, V. H. (2008). Evaluación de la aptitud física y prescripción del ejercicio. p. 290. Ed. Médica Panamericana.

Al final, la persona deberá tener un espacio para resolver todas las dudas que tenga acerca de los procesos que se le acaban de explicar, para así firmar y dar su aval de continuar con el proceso.

Para concluir la evaluación de los cuestionarios de pre participación, es importante recalcar que el procedimiento para llevar a cabo todos estos procesos debe ser lo más eficiente posible, debido a que las personas que quieren iniciar un programa de ejercicio físico no querrán chocar con procedimientos engorrosos, que en este caso son necesarios, pero que el objetivo principal de esto es crear una adherencia al ejercicio, que no solo se creará en las sesiones de entrenamiento, sino también desde las valoraciones por cuestionarios o la valoración de la aptitud física.

Evaluación de la aptitud física

Como se ha podido describir anteriormente, la importancia de realizar una clasificación de riesgo de enfermedades o de antecedentes patológicos, a través de los cuestionarios de participación, también es importante evaluar la aptitud física de una persona que busca reconocer la capacidad que se tiene para realizar las tareas de la vida cotidiana sin cansarse (López, E. J. M., 2007).

Para llevar a cabo este procedimiento se deben tener en cuenta cuatro aspectos importantes a evaluar, la capacidad cardiorrespiratoria, la fuerza, la flexibilidad y la composición corporal; estos cuatro componentes de la evaluación están compuestos por diferentes test (tabla 4), los cuales arrojarán resultados específicos de la condición física de la persona y así, al momento de realizar la prescripción del ejercicio, poder plantear unos objetivos totalmente realistas y posibles de alcanzar (Cossio-Bolaños, M., Vasquez, P., Luarte-Rocha, C., Sulla-Torres, J., y Gómez Campos, R., 2016). Los aspectos importantes para evaluar son la capacidad cardiorrespiratoria, que hace referencia a la capacidad del corazón, pulmones y aparato circulatorio para aportar, de manera eficaz y eficiente, oxígeno y nutrientes a los músculos que se están ejercitando (V, Heyward, 2008). Además, es un indicador muy importante de salud, que se mide a través del Vo2Max, utilizando un test incremental y máximo que permitan determinar este componente cardiorrespiratorio (Secchi, J. D., y García, G. C., 2013).

El siguiente aspecto importante para evaluar es la fuerza muscular, que no es más sino el nivel de tensión máxima que puede soportar un grupo muscular (V, Heyward, 2008). También tendrá que evaluarse la flexibilidad que, según V. Heyward (2008), “es la capacidad de mover las articulaciones con fluidez a través de la amplitud de movimiento completa”, esta capacidad es uno de los componentes de la aptitud física más importantes, debido a que muchas veces no se dedica el tiempo necesario dentro de las sesiones de ejercicio y esto se debe a que no se evalúa, por lo cual no se prescribe de forma adecuada.

Por último y no menos importante, dentro de la evaluación de la aptitud física encontramos la evaluación de la composición corporal, que hace referencia al estudio del cuerpo humano mediante medidas y evaluaciones de su tamaño, forma, proporcionalidad,

composición, maduración biológica y funciones corporales (Alvero-Cruz, J. R., Gómez, L. C., Ronconi, M., Vázquez, R. F., y I Manzanido, J. P. 2011). Dentro de las mediciones de la composición corporal, se pueden encontrar varias mediciones para obtener un resultado lo más eficaz posible, en la tabla 4 se nombrarán las medidas antropométricas y métodos más importantes para la evaluación de la composición corporal.

Tabla 4. Evaluación y test de las capacidades físicas.

Capacidad física	Dimensión	Test	Expresión de medida	Materiales
Fuerza	Fuerza explosiva. Tren inferior.	Salto longitudinal sin carrera previa.	Centímetros	Cinta métrica.
	Fuerza y resistencia abdominal.	Abdominales (Curl Up) 30".	Repeticiones	Colchoneta Cronometro.
Resistencia	Consumo máximo de oxígeno (Vo2 Max).	Test de Legger.	Ml.Kg-1. Min-1	Conos, amplificador de audio y grabación del test.
Flexibilidad	Flexibilidad de tronco.	Test de Wells O Sit and Reach.	Centímetros	Cajón con regla incluida (flexómetro)

Fuente: Modificado de American College of Sports Medicine. (2013). ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. Lippincott Williams & Wilkins.

Tabla 5. Mediciones antropométricas.

Talla	Cm
Peso	Usar bascula de bioimpedancia eléctrica que permita obtener los datos de % grasa, % musculo, % agua, densidad ósea y grasa visceral.
Perímetros	Se mide, por medio de una cinta métrica, las circunferencias de brazo, antebrazo, abdomen, glúteos, muslo, pierna
IMC	Formula: $\text{Peso}/(\text{talla})^2$.
ICC	Se miden las circunferencias de cintura (justo debajo de la última costilla falsa) y de cadera (parte más prominente del glúteo) y se despeja la siguiente formula: $\text{cintura cm}/\text{cadera cm}$ ICC = 0,71-0,85 normal para mujeres. • ICC = 0,78-0,94 normal para hombres.

Fuente: Adaptado de Heyward, V. H. (2008). Evaluación de la aptitud física y prescripción del ejercicio, p. 290. Ed. Médica Panamericana.

Dosificación del ejercicio y principios FITT

La prescripción del ejercicio debe hacerse de manera específica para cada persona, debido a que la progresión de las capacidades se da de forma individual. No obstante, existen unos principios que son generales y pueden servir de punto de referencia para programar ejercicio a diferentes grupos poblacionales.

Los principios hacen referencia a frecuencia, intensidad, tiempo de progresión de la actividad física y tipo de ejercicio más apropiado, estos componentes se aplican cuando se desarrollan las prescripciones de ejercicio para cada una de las capacidades (resistencia, fuerza y flexibilidad) en personas de todas las edades y capacidades funcionales (Ferrer V., 2012).

Frecuencia

La frecuencia representa, en forma típica, la cantidad total de sesiones de ejercicios semanales, constantemente se relaciona la mejora de salud con la práctica de ejercicios, día de por medio, tres veces por semana, debido a que la realización de ejercicio, con esta frecuencia, es más que suficiente para mejorar varios componentes de la aptitud física, estos beneficios pueden variar según los objetivos y las preferencias del programa de ejercicio físico (V. Heyward, 2008).

En un estudio realizado en la Universidad de Murcia en España, sobre la adherencia de los padres a los programas de ejercicios en el hogar para niños con discapacidades del desarrollo, en relación con la frecuencia y la duración del ejercicio, se pudo concluir que, al incluir ejercicios en la rutina diaria y verificar las habilidades y el cumplimiento de las mismas durante el seguimiento de las terapias, tendría un avance significativo en la adherencia al programa de ejercicio (Medina-Mirapeix, F., Lillo-Navarro, C., Montilla-Herrador, J., Gacto-Sanchez, M., Franco-Sierra, M. Á., y Escolar-Reina, p. 2017). Lo cual da evidencia que el realizar ejercicio físico diario no solo previene enfermedades, sino por el contrario podría reducir sus síntomas o el desarrollo de una condición.

Intensidad

Hace referencia a los cambios fisiológicos y metabólicos específicos que experimenta el organismo durante el entrenamiento, generando algún tipo de sobrecarga que permita cambios a nivel cardiopulmonar y musculo esquelético, sin llegar a producir algún tipo de tensión (V. Heyward, 2008). Los factores a tener en cuenta para prescribir la intensidad son:

- ⊙ Objetivos del cliente.
- ⊙ Edad.
- ⊙ Capacidades.
- ⊙ Preferencias.
- ⊙ Nivel de aptitud física.

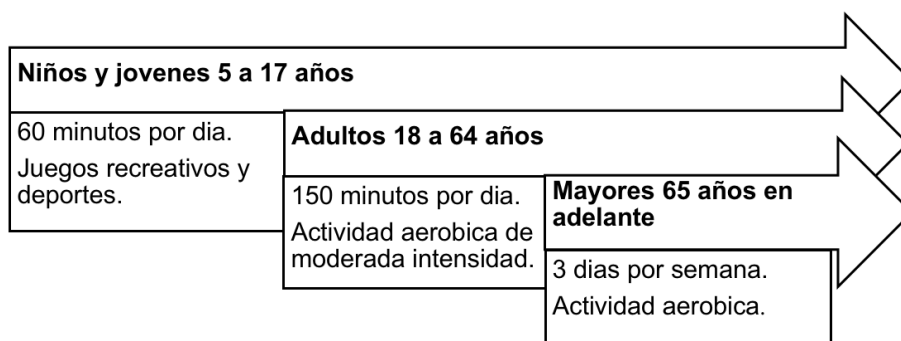
Tiempo

El tiempo de duración del ejercicio físico tiene una relación inversa con la intensidad, a mayor tiempo menor la intensidad y a menor tiempo mayor intensidad, esto también dependerá de la metodología de ejercicio que se esté utilizando y de la capacidad funcional de la persona.

La asociación americana de medicina del deporte recomienda una duración del ejercicio de 30 minutos o más de actividad física, todos los días, y la organización de la salud recomienda 150 minutos semanales a la práctica de actividad física aeróbica, de intensidad moderada o bien 75 minutos de actividad física aeróbica vigorosa cada semana World Health Organization (2010).

Estas recomendaciones deben seguirse al inicio de un programa de ejercicio físico y debe ser específico para las diferentes etapas de la vida (niños, jóvenes, adultos y mayores), como se ilustra en la figura 6. A medida que la persona mejore en su condición física, el tiempo tendrá que ser modificado según las existencias de sus capacidades.

Figura 6. Recomendaciones de tiempo de ejercicio físico por edades.



Fuente: Tomado de Mollinedo Montaña, et al., (2013). Índice de masa corporal, frecuencia y motivos de estudiantes universitarios para realizar actividad física. Educación Médica Superior, 27(3), 189-199.

Tipo

Hace referencia a los tipos de entrenamiento que son más adecuados para generar cambios o desarrollar los diferentes componentes de la condición física, es importante resaltar que, para generar cambios en la composición corporal o en la resistencia ósea, se recomienda el uso de más de un tipo de entrenamiento (V. Heyward, 2008), como se muestra en la tabla 6.

Tabla 6. Tipos de entrenamiento.

Capacidad	Tipo de entrenamiento	Modo de ejercicio
Resistencia	Ejercicio aeróbico	Caminata, trote, ciclismo, remo, danza aeróbica
Fuerza y resistencia muscular	Ejercicio de resistencia	Peso libre, ejercicios en máquinas, ejercicios con bandas elásticas

Composición corporal	Ejercicio aeróbico y ejercicio de resistencia	Mezcla de los modos de trabajo de resistencia aeróbica y de fuerza resistencia
Flexibilidad	Ejercicios de movilidad articular	FNP, estiramientos estáticos, yoga, thai chi

Fuente: Tomado y modificado de Heyward, V. H. (2008). Evaluación de la aptitud física y prescripción del ejercicio. Ed. Médica Panamericana.

Principios FITT resistencia aeróbica

Dentro de la prescripción del ejercicio, específicamente para la resistencia cardiorrespiratoria, el Vo2Max es el principal factor para medir el progreso y la mejoría de esta capacidad; eventualmente en los programas de ejercicio físico, las personas con bajos niveles de forma física, que logran grandes cambios en su peso corporal, evidenciarán grandes porcentajes de mejora en el Vo2Max, esto se debe a la diferencia que existe entre los valores iniciales y los valores finales, después de la intervención con una programa de ejercicio físico.

Frecuencia

Como se pudo evidenciar anteriormente, la frecuencia de los ejercicios dependerá de la intensidad del ejercicio, debido a su relación inversamente proporcional, pero, según Ferrer V. (2012), la frecuencia de entrenamiento recomendada debe ser de tres a cinco días por semana, lo recomendable es que las personas que inician un programa de ejercicios tengan una frecuencia de esta capacidad de cinco a diez minutos por semana, esto se debe al bajo nivel de aptitud funcional que poseen, pero, con el tiempo, esta frecuencia, en cuanto a los minutos, deberá elevarse y llegar hasta los 30 a 45 minutos, mínimo tres veces por semana, es importante que estas progresiones sean graduables, teniendo en cuenta las capacidades de los individuos.

La realización de los ejercicios que permitan mejorar la capacidad cardiorrespiratoria deberá realizarse en días alternos, para evitar lesiones osteoarticulares, en el caso de los adultos mayores la recomendación es realizar ejercicios intensos de dos a tres veces por semana, incluyendo descansos entre cada sesión (Ferrer V., 2012).

Una vez alcanzados los objetivos, la frecuencia deberá mantenerse entre dos a cuatro días por semana, teniendo presente que la duración y las intensidades de los ejercicios sean similares, todo dependiendo del nivel de aptitud física que presente la persona (ACSM, 2013).

Intensidad

La intensidad del ejercicio es la variable más importante dentro de los principios de la prescripción, puesto que, a partir de la asignación de esta, a cada uno de los ejercicios podrá asignar las otras variables como, por ejemplo, la duración.

La prescripción de la resistencia cardiorrespiratoria debe ser individualizada y se realiza a partir de los resultados de los test de esfuerzo para medir la capacidad cardiorrespiratoria, que se han nombrado anteriormente, además, la aptitud de la persona, la edad, etc. (Ferrer V., 2012). Los métodos más utilizados para prescribir la intensidad, según V. Heyward (2008), son el Vo_2Max , la frecuencia cardíaca y la percepción del esfuerzo a través de la escala de Borg.

El Vo_2Max

El Vo_2Max se calcula a través de una prueba de esfuerzo máxima o submáxima que permitirá conocer los valores reales en los que se encuentra el individuo al iniciar el programa de ejercicio físico, este método, para prescribir la intensidad, es muy efectivo, pero a la hora de controlarla durante el ejercicio es muy complicado si no se cuenta con los equipos adecuados para controlarla.

La frecuencia cardíaca

Al contrario de lo que sucede con el Vo_2Max , la frecuencia cardíaca es una de las variables más sencillas a la hora de prescribir la intensidad, debido a que es muy fácil hallar la frecuencia cardíaca máxima y, además, es muy sencillo controlarla durante el ejercicio, puesto que no requiere de equipos tan sofisticados o de alto costo.

Las fórmulas más populares para calcular la frecuencia cardíaca máxima son Karvonen y Tanaka (She, J., Nakamura, H., Makino, K., Ohyama, Y., & Hashimoto, H. 2015):

☉ **Karvonen:** $\text{FC Max (estimada)} = 220 - \text{edad (en años)}$

☉ **Tanaka:** $\text{FC Max} = 208,75 - (0,73 * \text{edad})$.

A partir del despeje de alguna de estas dos fórmulas, se podrán hallar los porcentajes con los que se quiera trabajar durante la sesión de clase. Es decir que, si una persona tiene 45 años de edad, su FCM = 175,9 lpm y si se quisiera trabajar en la sesión de clase entre el 60% y el 70% de su FCM, el rango sería un rango entre 105 lpm y 123 lpm.

Percepción del esfuerzo escala de Borg

Según (ACSM 2013), el American College of Sports Medicine recomienda el uso de las escalas de RPE como un complemento a la monitorización de la frecuencia cardíaca, ya que el RPE, determinado durante una prueba de esfuerzo, puede no corresponder directamente a la intensidad del ejercicio durante la misma.

Los valores determinados para la escala de Borg son de 6 a 20, donde 6 equivale a ningún esfuerzo en absoluto y 20 equivale a un esfuerzo máximo, como se puede observar en la tabla 7.

Tabla 7. Escala de Borg.

Clasificación	Escala
6	Ningún esfuerzo en absoluto
7 y 8	Muy, muy leve
9 y 10	Muy leve
11 y 12	Bastante leve
13 y 14	Un poco duro
15 y 16	Duro
17 y 18	Muy duro
19	Muy, muy duro
20	Esfuerzo máximo

Fuente: Modificado de Ferrer, V. (2012). Prescripción de ejercicio físico para el acondicionamiento cardio-respiratorio. Universidad de Murcia: Open Courseware. Recuperado de: http://ocw.um.es/gat/contenidos/palopez/efs2012/contenidos/Resistencia_Cardio_Ferrer.Pdf.

Tiempo

El tiempo de cada una de las sesiones de trabajo deberá programarse entre 20 a 60 minutos de actividades continuas o intermitentes y estas variaciones estarán supeditadas a la intensidad del ejercicio (V. Heyward, 2008).

Tipo de ejercicios

El ACSM (2013) habla de tres grupos de actividades físico deportivas que permitirán mayor adherencia cuando se inicie un programa de ejercicio físico para la salud, estos grupos incluyen actividades que van de lo simple a lo complejo, teniendo en cuenta el nivel de habilidades básicas motrices que tiene cada persona, así mismo se deberán elegir las actividades de cada uno de los grupos (tabla 8).

Tabla 8. Grupos de actividades.

Actividades grupo 1	Actividades grupo 2	Actividades grupo 3
Ciclismo	Danza aeróbica	Baloncesto
Trote	Escalinata en banco	Danza coreográfica
Caminata	Ciclismo al aire libre	Balonmano

Actividades grupo 1	Actividades grupo 2	Actividades grupo 3
Remo	Caminata	Deportes de raqueta
Escalinata	Patinaje	Voleibol
Escalinata en maquina	Salto con lazo	Entrenamiento con pesas en circuito
Esquí	Natación	
Entrenamiento elíptico	Ejercicios aeróbicos acuáticos	
Cabalgata		

Fuente: Adaptado de Heyward, V. H. (2008). Evaluación de la aptitud física y prescripción del ejercicio, p. 290. Ed. Médica Panamericana.

Principios FITT fuerza muscular

Dentro de la prescripción del ejercicio, el trabajo de fuerza es efectivo para desarrollar la capacidad músculo-esquelética y es frecuentemente utilizado para la prevención, rehabilitación de lesiones ortopédicas y mejora del estado de bienestar (Feigenbaum y Pollock, 1999; Hass y cols., 2001).

Además, el acondicionamiento muscular también reduce los factores de riesgo asociados con las enfermedades crónicas no transmisibles, como alteraciones coronarias, diabetes no insulino dependiente, cáncer de colon, promoviendo la pérdida y mantenimiento de peso, mejorando enfermedades respiratorias crónicas, mejorando la tolerancia a la glucosa, el perfil lipídico y, sobre todo, preservando la capacidad funcional de las personas (ACSM, 2013).

Todos estos beneficios se logran si se siguen los parámetros principales para la prescripción del ejercicio, que serán descritos a continuación.

Frecuencia

La frecuencia de entrenamiento para el desarrollo de la fuerza es un componente principal, más allá de tener en cuenta el número de días a la semana que se entrenarán, es importante tener en cuenta que los períodos de descanso deben ser suficientes para permitir la recuperación y el desarrollo muscular, mientras se disminuye el potencial para el sobreentrenamiento (ACSM, 2013). Además, es importante tener en cuenta que períodos prolongados entre sesiones pueden resultar en desentrenamiento (Christopher J. Hass, Matthew S. Feigenbaum y Barry A. Franklin, 2001).

Es así como las recomendaciones generales para el trabajo de fuerza están entre dos a tres sesiones a la semana, no consecutivas, lo que permitirá, como se nombraba anteriormente, unos tiempos de recuperación adecuados y así será una frecuencia eficaz para el desarrollo de la fuerza muscular (Peña, G., Heredia, J. R., Lloret, C., Martín, M., y Da Silva-Grigoletto, M. E., 2016). Es importante resaltar que la frecuencia del entrenamiento depende de varios factores, incluyendo el número de grupos musculares entrenados por sesión de trabajo, el nivel de acondicionamiento, la intensidad de ejercicio, el volumen y la duración (García, P. L., 2003).

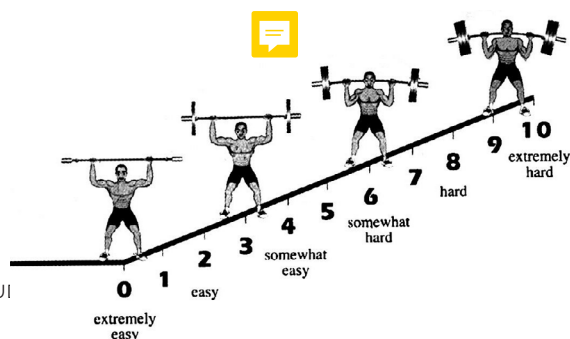
Intensidad

Las recomendaciones generales, en cuanto la prescripción de la intensidad del ejercicio de fuerza, están relacionadas con el 1RM, ya sea directo o indirecto, donde se especifica que, para personas no entrenadas, debería iniciarse con una dosificación del 60% de 1RM y que, a medida que se realicen las progresiones y se observe una evolución en la aptitud física muscular, podrán trabajarse porcentajes hasta del 75% y 85%, siempre enfocados a la búsqueda de salud (Peña, G., et al. 2016).

Otro de los métodos de medición de la intensidad es la escala de percepción del esfuerzo de la resistencia muscular, autores como Robertson, R. J., Goss, F. L., Rutkowski, J., Lenz, B., Dixon, C., Timmer, J., y Andreacci, J. (2003) desarrollaron la Escala OMNI percibida de Ejercicio de Resistencia (OMNI-RES), esta gráfica tiene descriptores pictóricos verbales y específicos de modo distribuido, a lo largo de un rango de respuesta comparativamente estrecho de 0 a 10, donde el valor 0 hace referencia a una percepción extremadamente fácil y 10 a una percepción extremadamente fuerte, además, esta escala permite que los profesionales que no poseen en el 1RM, para controlar la intensidad, lo hagan a través de esta escala de percepción del esfuerzo (figura 7).

Por otra parte, es importante resaltar que, cuando se utilizan diferentes pesos en diferentes series a diferentes repeticiones, puede causar que se esté trabajando a intensidades totalmente distintas a las deseadas y, por la tanto, la velocidad de ejecución del movimiento se verá alterada, es por esto que este factor de velocidad, en el momento de realizar los movimientos, es un indicador importante para medir la intensidad. Puesto que esta ejecución sea rápida o sea lenta está relacionada con la aceleración que el sistema neuromuscular, tiene que generar la resistencia o peso que se está poniendo en cada uno de los ejercicios, es decir, a mayor velocidad alcanzada en el movimiento, se generará una mayor resistencia y potencia, que resultará en una mayor intensidad y mayor fuerza aplicada durante el trabajo que se haya asignado. (Secchi, J. D., y García, G. C. 2013).

Figura 7. Escala de esfuerzo percibido para ejercicio de resistencia OMNI-RES



Fuente: Tomado de Robertson, R. J., Goss, F. L., Rutkowski, J., Lenz, B., Dixon, C., Timmer, J., ... & Andreacci, J. (2003). Concurrent validation of the OMNI perceived exertion scale for resistance exercise. *Medicine y Science in Sports y Exercise*, 35(2), 333-341.

Tiempo

La duración de los ejercicios estará supeditada a tres factores importantes a parte de la intensidad que son las series, las repeticiones, el volumen y densidad; a partir de la asignación de cada una de estas categorías al programa de ejercicios para mejorar la fuerza muscular y de asignar los tiempos de recuperación entre cada uno de ellos, se podrá tener el tiempo que tardará la sesión de entrenamiento.

Figura 8. Repeticiones, series, volumen y densidad.

Series	<ul style="list-style-type: none"> La ACSM (2013) recomienda tres series en adelante, dependiendo el nivel de condición física, método de entrenamiento.
Repeticiones	<ul style="list-style-type: none"> Dependiendo del objetivo que se busque, sea ganar fuerza o resistencia muscular, podrían variar las repeticiones, es decir, a mayor peso pocas repeticiones y a menor peso un mayor número de repeticiones, pero, si se busca generar cambios en los dos aspectos, lo recomendado es de ocho a 12 repeticiones.
Volúmen	<ul style="list-style-type: none"> El volúmen de entrenamiento es la suma del total de repeticiones (repeticiones x series) realizadas durante una sesión de entrenamiento, multiplicada por las series realizadas dentro de este trabajo, deberían seleccionar tres ejercicios de extremidades inferiores, tres para las extremidades superiores y dos ejercicios de tronco. (Rodríguez, P. L., y Yuste, J. L., 2002).
Densidad	<ul style="list-style-type: none"> Es el tiempo entre la duración del esfuerzo y la pausa de recuperación, este tiempo debería estar entre los dos a tres minutos aproximadamente. (González-Badillo, J. J., y Ribas, J., 2002).

Fuente: Peña, G., Heredia, J. R., Lloret, C., Martín, M., y Da Silva-Grigoletto, M. E. (2016). Iniciación al entrenamiento de fuerza en edades tempranas: revisión. *Revista Andaluza de medicina del deporte*, 9(1), 41-49.

Tipo

Según Christopher J. Hass et al; (2002)

La fuerza y resistencia muscular pueden ser desarrolladas por medio de ejercicios estáticos (isométricos) o dinámicos (isotónicos o isokinéticos). Aunque cada tipo de entrenamiento tiene sus ventajas y limitaciones, los ejercicios de fuerza dinámicos son generalmente recomendados ya que imitan mejor las actividades de la vida diaria.

Para este tipo de entrenamiento, es importante precisar que se deben escoger ejercicios de mayor complejidad o de mayor demanda y luego los de menor complejidad. Esto con el objetivo de trabajar mejor la técnica al inicio de cada una de las sesiones y no cuando la persona

se encuentre en un estado de agotamiento que le impida realizar correctamente los ejercicios (Peña, G., et al., 2016).

Principios FITT flexibilidad

La prescripción del ejercicio para la flexibilidad consiste en diseñar un programa sistemático de diferentes ejercicios, que ayuden a mejorar la amplitud del movimiento de las articulaciones, es importante resaltar que la prescripción debe ser totalmente individualizada y no solo específicamente para las personas, sino también individualizada para cada una de las articulaciones, esto hará que los rangos de movilidad que se quieran generar se hagan de manera específica y no general (V. Heyward, 2008).

Frecuencia

Realizar sesiones de estiramiento, al menos dos a tres veces por semana, sin embargo, para obtener mayores beneficios en los rangos de movilidad, se recomienda realizar una sesión diaria de ejercicios de estiramiento, estos ejercicios de estiramiento deberán ir enfocadas a la mejora de los rangos de movilidad, es importante resaltar que, dependiendo de la intensidad de los ejercicios de flexibilidad que se vayan a realizar, así mismo se deberá preparar el cuerpo, es decir el calentamiento debe ser importante para este tipo de ejercicios (ACSM, 2013).

Intensidad

Para aumentar la amplitud del movimiento, los ejercicios que realice la persona deben sobrecargar los grupos musculares más allá de la longitud normal en reposo, siempre y cuando este movimiento esté libre de dolor, es decir, la intensidad en el trabajo de flexibilidad está medida por la tolerancia al dolor, la cual es el punto que resiste la persona estirando sus músculos antes de experimentar dolor (ACSM, 2013).

La duración de cada uno de los ejercicios y las repeticiones que se realizan deben ir aumentado de manera periódica y así asegurar una cantidad exacta de estiramiento, que permita mejorar la amplitud del movimiento. Además de la tolerancia al dolor como proceso para medir la intensidad, existe una escala de esfuerzo percibido para la flexibilidad que se denomina Perflex (tabla 9), la cual está compuesta por cinco niveles de intensidad, que van de 0 a 110, clasificados en cinco descriptores verbales, para que el evaluador pueda discernir, a través de la descripción de su percepción, qué sensación corresponde al rango de movimiento realizado: de 0 a 30: normalidad; 31 a 60: fuerza; 61 a 80: molestias; 81 a 90: dolor soportable; y de 91 a 110: dolor fuerte. Esta tabla ayuda a mejorar el control de dolor por parte de las personas, al momento de realizar trabajos de flexibilidad (Dantas, E. H. M., Salomão, P. T., de Souza Vale, R. G., Júnior, A. A., Simão, R., y De Figueiredo, N. M. A., 2008).

Tabla 9. Escala de esfuerzo percibido para la flexibilidad Perflex.

Nivel	Descripción de la sensación	Efecto	Especificación
30	Normalidad	Movilidad	No se producen cambios con respecto a los componentes mecánicos, componentes de plástico y componentes inextensibles.
60	Forzado	Estiramiento	Causa deformación de los componentes plásticos y los componentes elásticos se estiran hasta el nivel submáximo.
80	Malestar	Flexión	Provoca adaptaciones duraderas a componentes plásticos, elásticos e inextensibles.
90	Dolor soportable	Posibilidad de lesiones	Las estructuras conectivas musculares involucradas están sujetas a estiramientos extremos, causando dolor.
110	Dolor fuerte	Lesión	Va más allá del estiramiento extremo de las estructuras involucradas, enfocándose principalmente en las estructuras esqueléticas.

Fuente: Modificado de Dantas, E. H. M., Salomão, P. T., de Souza Vale, R. G., Júnior, A. A., Simão, R., y de Figueiredo, N. M. A. (2008). Escala de esforço percebido na flexibilidade (PERFLEX): um instrumento adimensional para se avaliar a intensidade? *Fitness y performance journal*, (5), 289-294.

Tiempo

En realidad, cuando se realiza un trabajo de flexibilidad, se debe considerar el objetivo para el cual estamos llevando a cabo este tipo de ejercicios, es decir, si estamos realizando este tipo de trabajo de flexibilidad para mejorar los rangos de movilidad, específicamente para una técnica, los tiempos de duración deberán ser entre 10 a 30 segundos por ejercicio, pero, si por el contrario el objetivo es realizar una sesión completa sobre el trabajo de flexibilidad y movilidad, el tiempo deberá estar aproximadamente entre el 45 a 60 minutos, dependiendo el tipo de técnica o tendencia que se esté utilizando (V. Heyward, 2008).

Tipo

Existen diferentes tipos de estiramiento y métodos de estiramiento que están enfocados en mejorar la amplitud. Para esto, tendremos que hablar de tres importantes métodos de estiramiento, iniciando por estiramiento balístico, que tienen como objetivo

realizar movimientos repetitivos con rebotes a alta velocidad (V. Heyward, 2008). Estos estiramientos, dentro del ámbito de la salud, están contraindicados, debido a que llevan los movimientos a su rango máximo de movilidad en muy poco tiempo, también están los estiramientos estáticos, los cuales emplean la elongación lenta y sostenida del musculo para lograr rangos de amplitud del movimiento, además existen los estiramientos por facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP), los cuales incluyen dos momentos esenciales, uno que es la contracción máxima o submaxima del musculo y el segundo que consiste en realizar un estiramiento pasivo de estos mismos músculos (Nieto, M. G., Castro, B. N., Fernández, M. P., Caeiro, E. L., y Represas, A. G., 2003).

Por otra parte, encontramos los estiramientos activos, que consisten en que la persona realiza el movimiento sin ningún tipo de ayuda, los estiramientos pasivos, en donde la persona realiza el movimiento, pero con ayuda externa y, por último, el estiramiento activo asistido, en el cual la persona realiza el movimiento hasta un punto máximo y, al llegar a este, la ayuda externa ejerce un poco más de fuerza para llevar el movimiento más allá (Nieto, M. G., et al., 2003).

Todos estos tipos de estiramientos tienen beneficios y contraindicaciones, los cuales deben ser tenidos en cuenta en el momento de prescribir ejercicio físico para la salud (tabla 10).

Tabla 10. Beneficios y contraindicaciones de los tipos de estiramiento.

Factor	Balístico	Estático lento	FNP
Riesgo de lesión	Elevado	Bajo	Intermedio
Magnitud de dolor	Intermedia	Baja	Elevado
Resistencia al estiramiento	Elevada	Baja	Intermedia
Practicidad (tiempo y asistencia necesarios)	Buena	Excelente	Escasa
Eficacia	Escasa	Excelente	Escasa
Efectividad para aumentar la amplitud del movimiento	Buena	Buena	Excelente

Fuente: Adaptado de Heyward, V. H. (2008). Evaluación de la aptitud física y prescripción del ejercicio. p. 290. Ed. Médica Panamericana.

Referencias

- Alvero-Cruz, J. R., Gómez, L. C., Ronconi, M., Vázquez, R. F., y Li Manzanido, J. P. (2011). La bioimpedancia eléctrica como método de estimación de la composición corporal: normas prácticas de utilización. *Revista Andaluza de medicina del deporte*, 4(4), 167-174.
- American College of Sports Medicine. (2013). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. Lippincott Williams & Wilkins.

- Baechle, T. R., & y Earle, R. W. (Eds.). (2007). Principios del entrenamiento de la fuerza y del acondicionamiento físico. Ed. Médica Panamericana.
- Casamichana, D. (2011). Control y prescripción de la actividad física. Fundación Universitaria Iberoamericana.
- Christopher J. Hass, Matthew S. Feigenbaum and Barry A. Franklin. (2001) Prescription of Resistance Training for Healthy Populations. *Sports Med*; 31 (14): 953-964.,
- Cossio-Bolaños, M., Vasquez, P., Luarte-Rocha, C., Sulla-Torres, J., y& Gómez Campos, R. (2016). Evaluación de la autopercepción de la aptitud física y propuesta de normativas en adolescentes escolares chilenos: estudio EAPAF. *Archivos argentinos de pediatría*, 114(4), 319-328.
- Dantas, E. H. M., Salomão, P. T., de Souza Vale, R. G., Júnior, A. A., Simão, R., & de Figueiredo, N. M. A. (2008). Escala de esforço percebido na flexibilidade (PERFLEX): um instrumento adimensional para se avaliar a intensidade?. *Fitness & performance journal*, (5), 289-294.
- De la Reina Montero, L., y& Dde Haro, V. M. (2003). Manual de teoría y práctica del acondicionamiento físico. CV Ciencias del Deporte.
- Douglas, W., & Ciliska, D. (1984). Lifestyle assessment: development and use of the fantastic checklist. *Can Family Physician*, 30, 1527-32.
- Ferrer, V. (2012). Prescripción de ejercicio físico para el acondicionamiento cardio-respiratorio. Universidad de Murcia: Open Courseware. de Murcia: Open Courseware. Recuperado de: http://ocw.um.es/gat/contenidos/palopez/efs2012/contenidos/Resistencia_Cardio_Ferrer.Pdf.
- García, P. L. (2003). Prescripción de ejercicio físico para el acondicionamiento muscular.
- González-Badillo, J. J., y& Ribas, J. (2002). Bases de la programación del entrenamiento de fuerza. Barcelona: Inde.
- Heyward, V. H. (2008). Evaluación de la aptitud física y prescripción del ejercicio. Ed. Médica Panamericana.
- Hoffmann, H. R. (2002). Acondicionamiento físico y estilos de vida saludable. *Colombia Médica*, 33(1), 3-5.
- Li, Y., Pan, A., Wang, D. D., Liu, X., Dhana, K., Franco, O. H., y... & Hu, F. B. (2018). Impact of healthy lifestyle factors on life expectancies in the US population. *Circulation*, 138(4), 345-355.
- López, E. J. M. (2007). Pruebas de aptitud física (Vol. 24). Editorial Paidotribo.
- López-Carmona, J. M., Rodríguez-Moctezuma, R., Munguía-Miranda, C., Hernández-Santiago, J. L., y& de La Torre, E. C. (2000). Validez y fiabilidad del instrumento «Fantastic» para medir el estilo de vida en pacientes mexicanos con hipertensión arterial. *Atención primaria*, 26(8), 542-549.
- Lorda, S., Concheiro, L. C., & Carro, L. (1993). El consentimiento informado: teoría y práctica. *Med Clin (Barc)*, 100(17), 659-663.

- Medina-Mirapeix, F., Lillo-Navarro, C., Montilla-Herrador, J., Gacto-Sanchez, M., Franco-Sierra, M. Á., yY Escolar-Reina, P. (2017). Predictores de la adherencia de los padres a los programas de ejercicios en el hogar para niños con discapacidades del desarrollo, tanto en cuanto a la frecuencia como a la duración del ejercicio: un diseño de encuesta. *Revista europea de medicina física y rehabilitación*, 53 (4), 545-555.
- Mollinedo Montaña, F. E., Trejo Ortiz, P. M., Araujo Espino, R., yLugo Balderas, L. G. (2013). Índice de masa corporal, frecuencia y motivos de estudiantes universitarios para realizar actividad física. *Educación Médica Superior*, 27(3), 189-199.
- Nieto, M. G., Castro, B. N., Fernández, M. P., Caeiro, E. L., yRepresas, A. G. (2003). Propuesta de clasificación de las técnicas de estiramiento en fisioterapia. *Fisioterapia*, 25(4), 199-208.
- Peña, G., Heredia, J. R., Lloret, C., Martín, M., yDa Silva-Grigoletto, M. E. (2016). Iniciación al entrenamiento de fuerza en edades tempranas: revisión. *Revista Andaluza de medicina del deporte*, 9(1), 41-49.
- Robertson, R. J., Goss, F. L., Rutkowski, J., Lenz, B., Dixon, C., Timmer, J., y... & Andreacci, J. (2003). Concurrent validation of the OMNI perceived exertion scale for resistance exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35(2), 333-341.
- Rodríguez, P. L., yYuste, J. L. (2002). Prescripción de ejercicio físico para el acondicionamiento muscular. *Selección*, 11(4), 191-201.
- Secchi, J. D., & García, G. C. (2013). Aptitud física cardiorrespiratoria y riesgo cardiometabólico en personas adultas jóvenes. *Revista Española de Salud Pública*, 87, 35-48.
- She, J., Nakamura, H., Makino, K., Ohyama, Y., yHashimoto, H. (2015). Selection of suitable maximum-heart-rate formulas for use with Karvonen formula to calculate exercise intensity. *International Journal of Automation and Computing*, 12(1), 62-69.
- Sulmasy, L. S., & Bledsoe, T. A. (2019). American College of Physicians ethics manual. *Annals of internal medicine*, 170(2_Supplement), S1-S32.
- World Health Organization. (2010). Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud.